

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-316468  
(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.CI. G03G 5/05  
G03G 5/05  
G03G 5/06  
G03G 5/06  
G03G 5/147  
G03G 5/147

(21)Application number : 10-265392 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD  
(22)Date of filing : 18.09.1998 (72)Inventor : KOSEKI KAZUHIRO  
KAMISAKA TOMOSUMI  
KOJIMA FUMIO

(30)Priority  
Priority number : 10 55588 Priority date : 06.03.1998 Priority country : JP

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR AND ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:  
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrophotographic photoreceptor, having high mechanical strength and resistance to an oxidative gas of the surface and stable in photoelectronic characteristics and which is hardly contaminated.  
SOLUTION: In this electrophotographic photoreceptor, the outermost surface layer consists of a crosslinked hardened film formed from a compound expressed by formula I of G1-D-F, silicon-containing fine particles and a crosslinking compound or a crosslinked hardened film formed from a compound expressed at least by formula II of G2-D-F and a crosslinking compound having two or more substituents expressed by formula III of  $-\text{Si}(\text{R}3)(3-\text{b})\text{G}2-\text{D}-\text{F}$  and a crosslinking compound having two or more substituents expressed by formula III of  $-\text{Si}(\text{R}1)(3-\text{a})(\text{OR}2)\text{a}$ , R1, R3 are each hydrogen, alkyl groups or aryl groups, R2, R4 are each hydrogen, alkyl groups, trialkylsilyl groups and a, b are integers of 1 to 3.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3314732

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The electrophotography photo conductor with which a photosensitive layer is characterized by the bird clapper in the electrophotography photo conductor which has a photosensitive layer on a conductive base material from the compound and silicon content particle which are expressed with the following general formula (Ia) at least, and the bridge formation hardening film formed from a cross-linking compound.

G-D-F [ ] a general formula (Ia)

((Si content glassy network subunit and D express a flexible organic subunit.) In the inside of a formula, and G, F expresses a photoelectrical property subunit.)

[Claim 2] The electrophotography photo conductor characterized by the bird clapper from the bridge formation hardening film with which the charge transporting bed which is the maximum front face, or the charge generating layer which is the maximum front face is formed on a conductive base material in the electrophotography photo conductor which has the photosensitive layer which carried out the laminating of a charge generating layer and the charge transporting bed at least from the compound and silicon content particle which are expressed with the following general formula (Ia) at least, and a cross-linking compound.

G-D-F [ ] a general formula (Ia)

((Si content glassy network subunit and D express a flexible organic subunit.) In the inside of a formula, and G, F expresses a photoelectrical property subunit.)

[Claim 3] The electrophotography photo conductor characterized by the bird clapper from the bridge formation hardening film with which the surface-protection layer which is the maximum front face is formed on a conductive base material in the electrophotography photo conductor which carried out the laminating of a photosensitive layer and the surface-protection layer one by one at least from the compound and silicon content particle which are expressed with the following general formula (Ia) at least, and a cross-linking compound.

G-D-F [ ] a general formula (Ia)

((Si content glassy network subunit and D express a flexible organic subunit.) In the inside of a formula, and G, F expresses a photoelectrical property subunit.)

[Claim 4] An electrophotography photo conductor given in any 1 of the claims 1-3 to which a silicon content particle is characterized by being colloidal silica and/or a silicone particle.

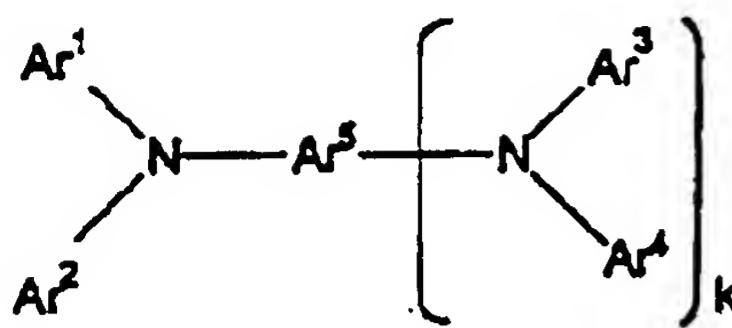
[Claim 5] An electrophotography photo conductor given in any 1 of the claims 1-4 characterized by the substituent expressed with G-D- in the compound expressed with a general formula (Ia) being a substituent expressed with the following general formula (II).

- Y-Si(R1) (3-a) a (OR2) General Formula (II)

(R1 expresses among a formula the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R2 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, a expresses the integer of 1-3, and Y shows the divalent basis which does not contain the hydrogen atom coupled directly with the hetero atom.)

[Claim 6] -Y- in the substituent expressed with a general formula (II) -Cx H2x- (x is the integer of 1-15), -Cx'H2X'-2- (X' is Integer of 2-15), -Cx" H2X"-4- (X" is Integer of 2-15), The electrophotography photo conductor according to claim 5 characterized by being the divalent basis which has at least one or more sorts chosen from the group which consists of the divalent aryl group which is not replaced [ substitution or ], -CH=N-, -O-, and -COO-.

[Claim 7] The compound expressed with a general formula (Ia) is the following general formula (IIIa).  
Electrophotography photo conductor given in any 1 of the claims 1-6 characterized by being the compound expressed. General formula (IIIa) [Formula 1]



(Ar1-Ar4 show independently the aryl group which is not replaced [ substitution or ] among a formula, respectively, Ar5 shows the aryl group or arylene machine which is not replaced [ substitution or ], and 1-4 in Ar1 -Ar5 have the substituent expressed with G-D- in a general formula (Ia), and k shows 0 or 1.)

[Claim 8] The electrophotography photo conductor with which a photosensitive layer is characterized by the bird clapper in the electrophotography photo conductor which has a photosensitive layer on a conductive base material from the bridge formation hardening film formed from the compound expressed with the following general formula (Ib) at least, and the cross-linking compound which has the substituent expressed with the following general formula (IV) two or more.

G-D-F [ ] a general formula (Ib)

(In the inside of a formula, and D, a flexible organic subunit and F express a photoelectrical property subunit, G expresses -Si(R1) (3-a) a (OR2), R1 expresses the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R2 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and a expresses the integer of 1-3.)

- Si(R3) (3-B) B (OR4) General Formula (IV)

(R3 expresses among a formula the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R4 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and b expresses the integer of 1-3.) [Claim 9] The electrophotography photo conductor characterized by the bird clapper from the bridge formation hardening film with which the charge transporting bed which is the maximum front face, or the charge generating layer which is the maximum front face is formed on a conductive base material in the electrophotography photo conductor which has the photosensitive layer which carried out the laminating of a charge generating layer and the charge transporting bed at least from the compound expressed with the following general formula (Ib) at least, and the cross-linking compound which has the substituent expressed with the following general formula (IV) two or more.

G-D-F [ ] a general formula (Ib)

(In the inside of a formula, and D, a flexible organic subunit and F express a photoelectrical property subunit, G expresses -Si(R1) (3-a) a (OR2), R1 expresses the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R2 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and a expresses the integer of 1-3.)

- Si(R3) (3-B) B (OR4) General Formula (IV)

(R3 expresses among a formula the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R4 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and b expresses the integer of 1-3.) [Claim 10] The electrophotography photo conductor characterized by the bird clapper from the bridge formation hardening film with which the surface-protection layer which is the maximum front face is formed on a conductive base material in the electrophotography photo conductor which carried out the laminating of a photosensitive layer and the surface-protection layer one by one at least from the compound expressed with the following general formula (Ib) at least, and the cross-linking compound which has the substituent expressed with the following general formula (IV) two or more.

G-D-F [ ] a general formula (Ib)

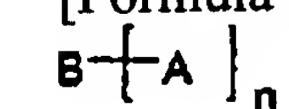
(In the inside of a formula, and D, a flexible organic subunit and F express a photoelectrical property subunit, G expresses -Si(R1) (3-a) a (OR2), R1 expresses the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R2 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and a expresses the integer of 1-3.)

- Si(R3) (3-B) B (OR4) General Formula (IV)

(R3 expresses among a formula the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R4 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and b expresses the integer of 1-3.) [Claim 11] An electrophotography photo conductor given in any 1 of the claims 8-10 characterized by a cross-linking compound being a compound expressed with the following general formula (V).

General formula (V)

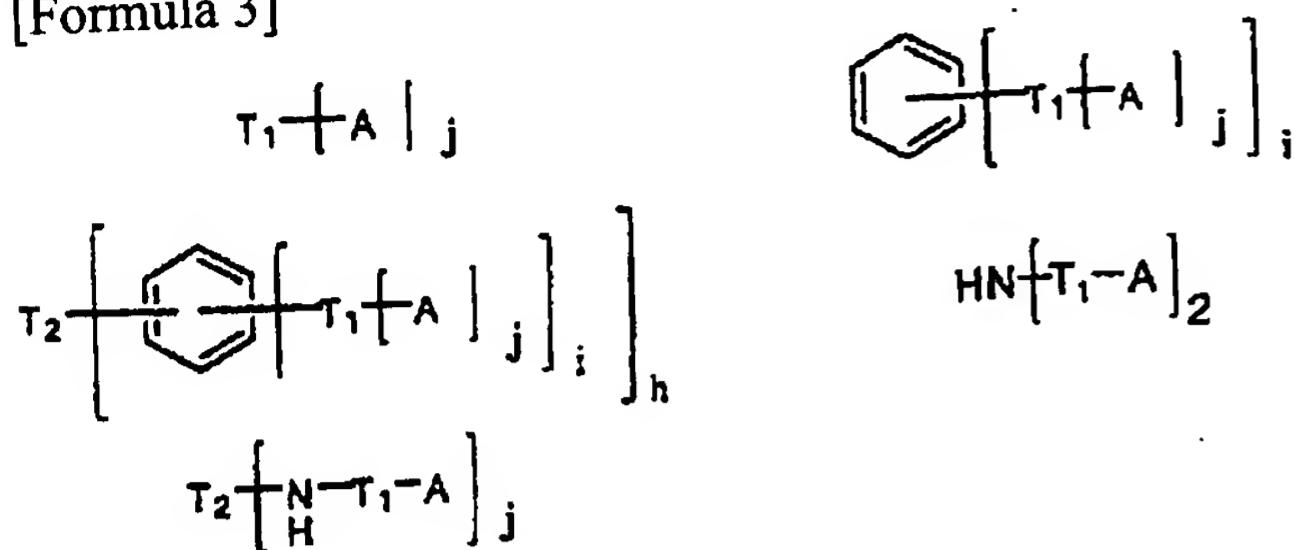
[Formula 2]



(A shows among a formula the substituent expressed with a general formula (IV), B is constituted combining at least one of the hydrocarbon group more than divalent [ which may also include branching ], the aryl group more than divalent, and the -NH-\*\*s, or them, and n expresses two or more integers.)

[Claim 12] The electrophotography photo conductor according to claim 11 characterized by the compound expressed with a general formula (V) being a compound expressed with either of the following general formulas.

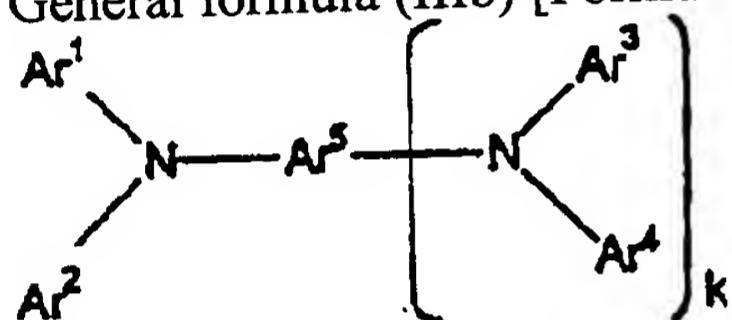
[Formula 3]



( $T_1$  and  $T_2$  express among a formula the divalent or trivalent hydrocarbon group which may branch,  $A$  shows the substituent expressed with a general formula (IV), and  $h$ ,  $i$ , and  $j$  are the integers of 1-3, and they are chosen so that the number of  $A$  in a molecule may become two or more.)

[Claim 13] An electrophotography photo conductor given in any 1 of the claims 8-12 characterized by the compound expressed with a general formula (Ib) being a compound expressed with the following general formula (IIIb).

General formula (IIIb) [Formula 4]



( $\text{Ar}^1$ - $\text{Ar}^4$  show independently the aryl group which is not replaced [ substitution or ] among a formula, respectively,  $\text{Ar}^5$  shows the aryl group or arylene machine which is not replaced [ substitution or ], and 1-4 in  $\text{Ar}^1$  - $\text{Ar}^5$  have the substituent expressed with G-D- in a general formula (Ib), and  $k$  shows 0 or 1.)

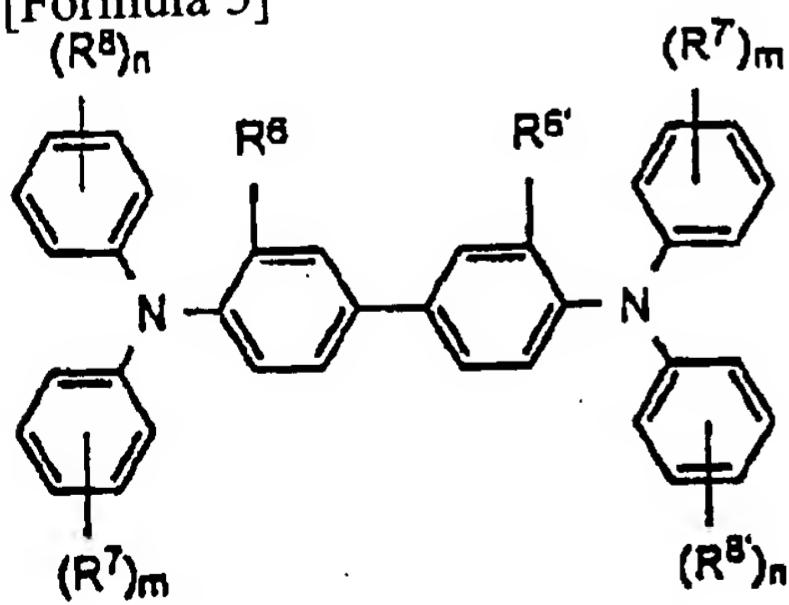
[Claim 14] An electrophotography photo conductor given in any 1 of the claims 1-13 to which a bridge formation hardening film contains a fluorine content compound and/or an antioxidant further, and is characterized by the bird clapper.

[Claim 15] An electrophotography photo conductor given in any 1 of the claims 1-14 characterized by containing at least one sort of charge generating material chosen from the group which consists of a gallium-halide phthalocyanine, a hydroxy gallium phthalocyanine, an oxy-titanium phthalocyanine, and a halogenation tin phthalocyanine into a photosensitive layer.

[Claim 16] The benzidine system compound expressed with the following general formula (VI) in a photosensitive layer, and/or general formula (VII) Electrophotography photo conductor given in any 1 of the claims 1-15 characterized by containing the triphenylamine system compound expressed.

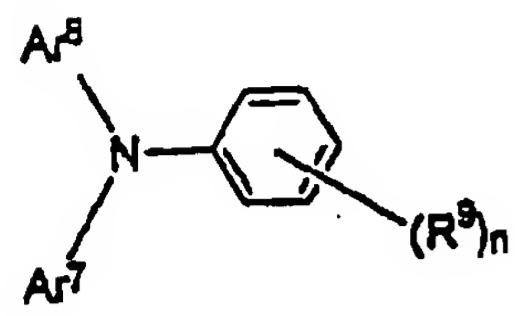
General formula (VI)

[Formula 5]



(Among a formula, even if  $R^6$  and  $R^6'$  are the same, they may differ from each other, and they express a hydrogen atom, a halogen atom, the alkyl group of carbon numbers 1-5, and the alkoxy group of carbon numbers 1-5.) It may differ, even if  $R^8$  and  $R^8'$  are the same, and  $R^7$ ,  $R^7'$ , and the amino group replaced by a hydrogen atom, the halogen atom, the alkyl group of carbon numbers 1-5, the alkoxy group of carbon numbers 1-5, and the alkyl group of carbon numbers 1-2 are expressed, and  $m$  and  $n$  express the integer of 0-2.

General formula (VII) [Formula 6]



(As for R9, a hydrogen atom or a methyl group, and n express 1 or 2 among a formula.) Ar<sup>6</sup> Ar<sup>7</sup> The aryl group which is not replaced [ substitution or ] is expressed and the amino group replaced as this substituent by the halogen atom, the alkyl group of carbon numbers 1-5, the alkoxy group of carbon numbers 1-5, and the alkyl group of carbon numbers 1-2 is expressed.

[Claim 17] Electrophotography image formation equipment characterized by for an electrophotography photo conductor being an electrophotography photo conductor given in any 1 of the claims 1-16, and an electrification means being an electrification means of a contact electrification method in the electrophotography image formation equipment which has an electrophotography photo conductor, an electrification means, and a mechanical cleaning means at least.

[Claim 18] Electrophotography image formation equipment according to claim 17 characterized by being a means by which an electrification means gives the applied voltage which superimposed alternating voltage on direct current voltage to an electrophotography photo conductor.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to electrophotography photo conductors applied to a latus field, such as a copying machine, a printer, and facsimile, and the electrophotography image formation equipment using it. The improvement in the mechanical strength of the maximum surface layer of a photosensitive layer, oxidation-resistant gas nature, and contamination-proof adhesion is planned about the electrophotography photo conductor called in detail so-called organic photo conductor (OPC) in which the photosensitive layer was formed on the conductive base material, and the electrophotography image formation equipment using it.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, image formation of electrophotography equipment (PPC), for example, a plain paper copier, a LASER beam printer, an LED printer, the liquid crystal printer, etc. is carried out to electrophotography photo conductors (it may only be hereafter called a "photo conductor"), such as a rotating-drum type, through electrification, exposure, and the imaging process of development, they imprint the obtained image to imprint material, are established in this, and obtain a duplication. As a photo conductor, although inorganic system photo conductors, such as a selenium, an arsenic-selenium, a cadmium sulfide, a zinc oxide, and a-Si, had been used conventionally It is cheap and the research and development of an organic photo conductor (OPC) which were excellent in respect of manufacturability and abandonment nature are also activated in recent years. Especially, the so-called functional discrete-type laminating photo conductor which carried out the laminating of a charge generating layer and the charge transporting bed is excellent in respect of electrophotography properties, such as sensitivity, electrification nature, and stability at the time of repeat use of this property, and various proposals are made and put in practical use.

[0003] However, the level of the endurance required of an electrophotography photo conductor is severe every year, and examination of technology required for the improvement in endurance is continued. As a problem of concrete endurance, oxidization degradation of the surface layer by oxidizing gases, such as wear and the blemish of the surface layer by repeat use, and ozone generated from a corona-electrical-charging machine, etc. is mentioned. When the electrification means of a contact electrification method is used especially, wear of a surface layer and the problem of a blemish are puffed up remarkably.

[0004] Recently comes, and generating of a oxidizing gas decreases, and the copying machines and printers using the electrification means of a contact electrification method are increasing in number from the reasons of power supply cost being held down. In order to stabilize the electrification potential of a photo conductor at this time, when the applied voltage which has an alternating current component was given to an electrophotography photo conductor, there was a problem that wear on the front face of a photo conductor will become large. It considers that combination of the binding resin on the front face of a photo conductor cuts and carries out low-molecular quantification as this cause by electric discharge generated between a photo conductor front face and an electrification means etc. If the binding resin on the front face of a photo conductor carries out low-molecular quantification, mechanical cleaning means, such as a cleaning blade, show that wear on the front face of a photo conductor increases a photo conductor front face remarkably a cleaning case.

[0005] As a method of preventing wear on the front face of a photo conductor, it usually succeeds in the research on polymer-izing of the charge transportation material which constitutes the surface layer of a photo conductor briskly. For example, the polycarbonate by the polymerization of a specific dihydroxy arylamine and screw chloro formate is indicated by the U.S. Pat. No. 4,806,443 specification, and the polycarbonate by the polymerization of a specific dihydroxy arylamine and a phosgene is indicated at the U.S. Pat. No. 4,806,444 specification. Moreover, a screw hydroxyalkyl arylamine, screw chloro formate, or the polycarbonate by the polymerization with a phosgene is

indicated by the U.S. Pat. No. 4,801,517 specification, and the polyester by the polymerization of a specific dihydroxy arylamine or a screw hydroxyalkyl arylamine, and the polycarbonate by the polymerization with screw chloro formate or screw acyl halide is indicated by the U.S. Pat. No. 4,937,165 specification and the U.S. Pat. No. 4,959,288 specification.

[0006] Furthermore, polyurethane is indicated for the polycarbonate of the arylamine which has a specific fluorene skeleton on U.S. Pat. No. 5,034,296 specifications, or polyester by the U.S. Pat. No. 4,983,482 specification again. The polyester which made the specific screw styryl screw arylamine the principal chain is indicated by JP,59-28903,B further again. Moreover, the photo conductor using the polymer and it which used the hydrazone and the substituent of charge transportability, such as a triaryl amine, as the pendant is also proposed by JP,61-20953,A, JP,1-134456,A, JP,1-134457,A, JP,1-134462,A, JP,4-133065,A, and JP,4-133066,A. However, the above-mentioned macromolecule charge transportation material is not enough in respect of sensitivity, a rest potential, etc., and its endurance as a photo conductor is not enough, either.

[0007] Moreover, the method of distributing low-molecular charge transportation material in a binding resin or its precursor, and carrying out reaction hardening of a binding resin or its precursor after that is proposed. As this proposal, the example to which the example which uses acrylic polymer uses silicone system polymer or a polymer precursor for JP,5-47104,B, JP,60-22347,B, and JP,7-120051,B is shown in JP,56-48637,A and JP,56-42863,B, for example. However, since it is necessary to make high concentration of low-molecular charge transportation material with 30 - 50% in order to acquire sufficient property as an electrophotography photo conductor, the hardening reaction of a binding resin does not fully progress, but low-molecular charge transportation material has ejection and the case where it wears out after all, from between binding resins, and it has not resulted in solution of sufficient problem.

[0008] As other methods of reducing wear of a photo conductor, a means to give the high surface-protection layer of a mechanical strength is raised to a photo conductor front face. Although the bridge formation hardening type resin is excellent, if only this resin constitutes a surface-protection layer from the field of a mechanical strength, since a surface-protection layer turns into an insulating layer, the photoelectrical property as a photo conductor will fall victim. Specifically, when the bright section potential at the time of exposure rose, and the problem to which a development potential margin becomes narrow, and the rest potential after electric discharge went up, and long-term copy printing was performed especially, there was a problem to which picture concentration falls.

[0009] The method of distributing in a surface-protection layer as the technique of giving a photoelectrical property to a surface-protection layer by making a conductive metallic-oxide impalpable powder into rheostatic control material is reported (JP,57-128344,A). According to this method, the fall of the photoelectrical property of a photo conductor is small, and an above-mentioned problem improves notably. However, the resistance of the metallic oxide generally used as a conductive impalpable powder has the problem of being greatly dependent on the humidity of the environment used. For the reason, the surface electrical resistance of a photo conductor fell to the bottom of high-humidity/temperature, the electrostatic latent image faded, and there was an essential problem that picture grace will fall greatly.

[0010] The method of distributing the charge transportation matter, stiffening a binding resin after that, and forming a surface-protection layer into a binding resin, as other technique of improving a photoelectrical property, is reported (JP,4-15659,A). The problem on picture grace does not arise by this method, either, without the surface electrical resistance of a photo conductor showing humidity dependence. However, addition of a low molecular weight constituent called the charge transportation matter checks the hardening reaction at the time of formation for a surface-protection layer, and reduces the mechanical strength of a surface-protection layer. Therefore, the mechanical strength of a surface-protection layer had the trouble of falling greatly, by adding a low molecular weight constituent called the indispensable charge transportation matter though the high bridge formation hardening type resin of a mechanical strength is used, if independent to improvement of a photoelectrical property.

[0011] The report of aiming at improvement in the mechanical strength of a surface layer is carried out by making this react with a thermoplastic binding resin from such a viewpoint using the charge transportation matter which has a functional group (JP,6-202354,A, JP,5-323630,A). According to this method, sufficient mechanical strength can be obtained in first stage, without reducing the photoelectrical property of a photo conductor. However, with the composition of this surface-protection layer, when used for a long period of time using the electrification means of a contact electrification method, there was a trouble that the rapid fall of a mechanical strength took place. If it is thought that this cause is what is too depended on a strong external stress called cutting of combination of the thermoplastic binding resin by the alternating-voltage impression in an electrification means and mechanical cleaning means, such as a cleaning blade, are adopted, wear of a surface-protection layer will increase very much.

[0012] In addition to the fall of the abrasiveness of the front face, the resistance over a oxidizing gas is also required of a photo conductor. Although there are few ozone generated with the electrification means of a contact electrification

method and amounts of NOX far compared with the electrification means of a scorotron electric discharge method, when using the applied voltage which has an alternating current component, these surely generate them. If it is going to prolong the life of a photo conductor by raising the mechanical strength on the front face of a photo conductor, since a photo conductor is exposed to the oxidizing gas which occurred longer time, the resistance over the oxidizing gas more than before will be searched for.

[0013] furthermore, these troubles -- in addition, if it is going to raise the mechanical strength of a surface-protection layer, since a photo conductor front face is not refreshed by wear, paper powder, a toner, an electric discharge product, etc. will be accumulated, these adhesion dirt will actualize, and it will also produce the problem of as a result reducing picture quality

[0014] [Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, the purpose of this invention is offering the electrophotography photo conductor which solved many of these problems, and the image formation equipment using it. That is, the purpose of this invention is offering the electrophotography photo conductor which a surface mechanical strength's is high, therefore abrasion resistance's is also high, and the resistance over a oxidizing gas is high, is stable also as for the photoelectrical property, and cannot produce adhesion dirt, such as paper powder by continuous duty, and a toner, an electric discharge product, easily (contamination-proof adhesion's is high), either, and the image formation equipment using it.

[0015] [Means for Solving the Problem] This invention persons are considering the photosensitive layer (these being synthesized and it being hereafter, called the "maximum surface layer") which is the surface-protection layer of an electrophotography photo conductor, or a surface layer as the composition of the following this invention [ 1st ], or the composition of the 2nd this invention, and found out that the above-mentioned problem could be solved.

[0016] \*\* the 1st this invention -- the composition which consists of the compound and silicon content particle which are expressed with the following general formula (Ia) even if few, and a bridge formation hardening film formed from a cross-linking compound

[0017] G-D-F [ ] a general formula (Ia)  
(*Si content glassy network subunit and D express a flexible organic subunit.*) In the inside of a formula, and G, F expresses a photoelectrical property subunit.)

[0018] \*\* the 2nd this invention -- the composition which consists of a bridge formation hardening film formed from the compound expressed with the following general formula (Ib) even if few, and the cross-linking compound which has the substituent expressed with the following general formula (IV) two or more

[0019] G-D-F [ ] a general formula (Ib)  
(*In the inside of a formula, and D, a flexible organic subunit and F express a photoelectrical property subunit, G expresses -Si(R1) (3-a) a (OR2), R1 expresses the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R2 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and a expresses the integer of 1-3.*)

[0020] - Si(R3) (3-B) B (OR4) General Formula (IV)  
[(*R3 expresses among a formula the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R4 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and b expresses the integer of 1-3.*) 0021] When the electrophotography photo conductor which has the maximum surface layer of one composition of more than is used for the electrophotography image formation equipment which has the electrification means and/or mechanical cleaning means of a contact electrification method, print durability can be raised by leaps and bounds.

[0022] If bridge formation polymerization reaction of the portion and cross-linking compound of G- in the compound expressed with a general formula (Ia) or (Ib) is carried out and the matrix-like maximum surface layer is formed, a mechanical strength will improve. Therefore, when this electrophotography photo conductor is used for the electrophotography image formation equipment which has the electrification means and/or mechanical cleaning means of a contact electrification method, the effect of raising especially print durability is large. This is considered to be because for the total binding energy per unit volume to become large and for the resistance over strong stress, such as electric discharge and mechanical contact, to become high by taking the structure of cross linkage. Moreover, though a part of combination in the maximum surface layer is cut by such stress, since the-like 3-dimensional structure of cross linkage is formed of them, low-molecular quantification is not carried out immediately and, therefore, a high mechanical strength continues by them.

[0023] Although the above maximum surface layers of the structure of cross linkage have the high degree of hardness

of itself, by making a silicon content particle contain further, in addition to a mechanical strength, they can raise contamination-proof adhesion and lubricity, and can maintain it over a long period of time in the 1st this invention. [0024] It is desirable to use the colloidal silica which has many silanol groups in which the portion of G- in the compound expressed with a general formula (Ia) and a reaction are possible as a silicon content particle on a front face. Moreover, it can also be desirable to use a silicone particle as a silicon content particle, and, in addition to a mechanical strength, adhesion-proof [ surface lubricity abrasion resistance, and / as opposed to / water repellence improves further and / the contamination of hydrophilic properties, such as an electric discharge product, ] stain resistance can improve, and they can be maintained over a long period of time.

[0025] The maximum surface layer of the composition of the 2nd this invention serves as a bridge-formation hardening film of the organic inorganic bipolar membrane which incorporated the photoelectrical property subunit (organic component) expressed with F in a general formula (Ib) in the inorganic matrix based on a three dimensions -Si-O-Si-combination (glass combination) in which the basis which has Si of the both sides in the compound expressed with a general formula (Ib) and a cross-linking compound carries out crosslinking reaction mutually, and is formed by combination. The film concerned can be called kind of a sol-gel hardening film from the formation method of -Si-O-Si-combination. Since the maximum surface layer of this bridge formation hardening film has the outstanding surface mechanical strength peculiar to an inorganic matrix, even when it uses for the electrophotography image formation equipment using large contact electrification of the stress to a photo conductor, it shows very high print durability compared with the conventional photo conductor.

[0026] In the electrophotography photo conductor of this invention (hereafter, when it is only called a "this invention", the both sides of "the 1st this invention" and the "2nd this invention" shall be pointed out), by the photoelectrical property subunit expressed with F in the compound expressed with the above-mentioned general formula (Ia) or (Ib), the maximum surface layer has charge transportability and is. It is possible to give a photoelectrical property to the electrophotography photo conductor of this invention, without losing the mechanical property of the structure of cross linkage, since the photoelectrical property subunit expressed with F which bears this charge transportability couples directly with the structure of cross linkage which constitutes the maximum surface layer. Therefore, the maximum surface layer of the above-mentioned composition is not only applicable as a surface-protection layer on the front face of a photo conductor from the mechanical property, but it can operate it as it is as the photosensitive layer in a monolayer type photo conductor, the charge transporting bed in a laminating type photo conductor, or a charge generating layer.

[0027]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, it explains in detail, mentioning the gestalt of operation of this invention. The 1st this invention is characterized by the bird clapper from the bridge formation hardening film with which the maximum surface layer of an electrophotography photo conductor is formed from the compound and silicon content particle which are expressed with the following general formula (Ia) at least, and a cross-linking compound.

[0028]

G-D-F [ ] a general formula (Ia)  
((Si content glassy network subunit and D express a flexible organic subunit.) In the inside of a formula, and G, F expresses a photoelectrical property subunit.)

[0029] Moreover, the 2nd this invention is the composition that the maximum surface layer of an electrophotography photo conductor consists of a bridge formation hardening film formed from the compound expressed with the following general formula (Ib) at least, and the cross-linking compound which has the substituent expressed with the following general formula (IV) two or more.

[0030]

G-D-F [ ] a general formula (Ib)  
(In the inside of a formula, and D, a flexible organic subunit and F express a photoelectrical property subunit, G expresses -Si(R1) (3-a) a (OR2), R1 expresses the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R2 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and a expresses the integer of 1-3.)

[0031]

- Si(R3) (3-B) B (OR4) General Formula (IV)  
[(R3 expresses among a formula the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R4 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and b expresses the integer of 1-3.) 0032] Although the thing which has either of the composition of the 1st this invention or the composition of the 2nd this invention of the maximum surface layer of an electrophotography photo conductor, then the above-mentioned purpose of this invention are attained, of course, it is also possible to have both composition. Hereafter, the 1st and 2nd this inventions are divided into each constituent, and are explained in detail.

[0033] [Compound expressed with a general formula (Ia) or (Ib)] The compound expressed with a general formula (Ia) or (Ib) consists of each subunit expressed with G, D, and F like the above. G is Si content glassy network subunit, and can be obtained from the mineral matter of arbitrary many which can receive the hydrolysis and condensation like an alkoxide, an acid, halide, and an OKISA rate. Si content glassy network subunit expressed with this G is a portion which carries out bridge formation polymerization reaction to the below-mentioned cross-linking compound, and forms the firm structure of cross linkage at the time of the maximum surface-layer formation.

[0034] the 2nd this invention -- the structure of G -Si(R1) (3-a) a (OR2) [-- R1 expresses among a formula the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], and R2 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group] It is necessary to become. By considering as such structure, partial each other or the below-mentioned cross-linking compound, and crosslinking reaction of G are caused, and a-like Si-O-Si-dimensional [ 3 ] combination, i.e., an inorganic glassy network, is formed.

[0035] F is a photoelectrical property subunit and is a portion which bears charge transportability. from the precursor in which the photoelectrical property subunit expressed with this F has charge transportability -- it can obtain -- as this precursor -- a pyrazoline, an OKISA diazole, a hydrazone, a triphenylamine, a benzidine, a triphenylmethane-color derivative, and trinitro full -- me -- non (TNF), MARONO nitril like butoxycarbonyl full ORENIRIDEMMARONO nitril (BCFM) (alkoxy carbonyl full ORENIRIDEN) etc. is mentioned

[0036] Moreover, as structure of F, the structure conventionally known as charge transportation matter can be mentioned as it is. the compound skeleton which specifically has electron hole transportability, such as a triaryl amine system compound, a benzidine system compound, an aryl alkane system compound, an aryl substitution ethylene system compound, a stilbene system compound, an anthracene system compound, and a hydrazone system compound, and a quinone system compound, and full -- me -- non -- [0037] which can mention the compound skeleton which has charge transportability, such as a compound, a xanthone system compound, a benzophenone system compound, a cyano vinyl system compound, and an ethylene D is a flexible organic subunit and has a function as a connection machine of the subunit expressed with Above G and F. The flexible organic subunit expressed with this D can be obtained from the polymer precursor which has two or more reactant machines, and has flexibility. \*\* By the subunits expressed with G and F That a stable combination is not obtained directly firmly and by giving flexibility to \*\* compound to some extent If there is no flexibility in that the structure of cross linkage can be formed flexibly and densely at the time of membrane formation, and the film \*\* Obtained The film itself becomes weak and the subunit expressed with G and F is connected through the flexible organic subunit expressed with D from the reasons of a mechanical strength falling on the contrary.

[0038] As concrete structure of D, -Cx H<sub>2x</sub>- (x is the integer of 1-15), - Divalent Hydrocarbon Group Expressed with Cx'H<sub>2x</sub>'-2- (X' is Integer of 2-15), and -Cx" H<sub>2x</sub>"-4- (X" is Integer of 2-15), A divalent aryl group, -COO-, -S-, -O-, -CH<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> H<sub>4</sub>-, -N=CH-, -(C<sub>6</sub> H<sub>4</sub>)-(C<sub>6</sub> H<sub>4</sub>)- or such combination, the thing that introduced the substituent further can be mentioned.

[0039] The compound expressed with a general formula (Ia) or (Ib) can be obtained with the sol-gel method of a publication to JP,2-333495,A. It is desirable that it is the structure expressed with the following general formula (II) as a substituent expressed with a general formula (Ia) or G-D- in (Ib).

[0040]

- Y-Si(R1) (3-a) a (OR2) General Formula (II)

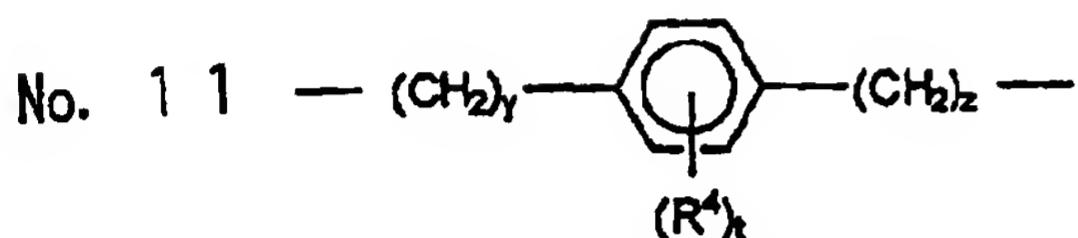
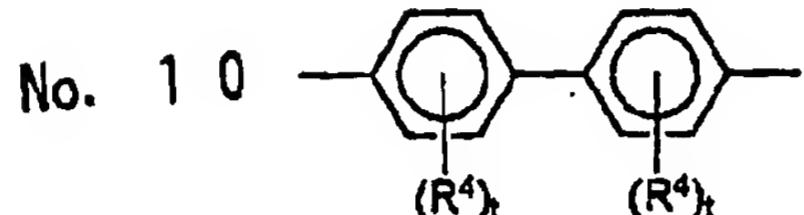
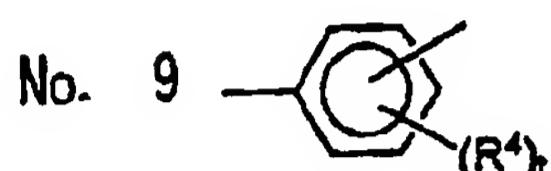
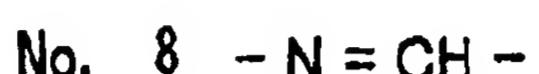
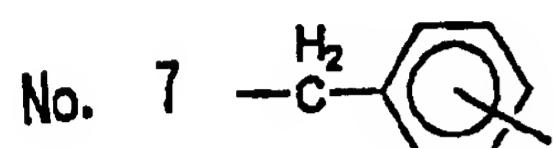
R1 expresses among a formula the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R2 expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and a shows the integer of 1-3.

[0041] -Si(R1) (3-a) a in a general formula (II) (OR2) Mutually, a below-mentioned cross-linking compound and below-mentioned crosslinking reaction are caused, and a-like Si-O-Si-dimensional [ 3 ] combination, i.e., an inorganic glassy network, is formed.

[0042] Y expresses the divalent basis which does not contain the hydrogen atom coupled directly with the hetero atom. specifically -Y- in the substituent expressed with a general formula (II) -Cx H<sub>2x</sub>- (x is the integer of 1-15), - The divalent basis which has at least one or more sorts chosen from the group which consists of the divalent aryl group which is not replaced [ Cx'H<sub>2x</sub>'-2- (x' is the integer of 2-15), -Cx" H<sub>2x</sub>"-4- (x" is the integer of 2-15), substitution, or ], -CH=N-, -O-, and -COO- is mentioned. When Y contains the hydrogen atom coupled directly with the hetero atom, the problem that the environmental variation of charge transport properties becomes large arises, and aggravation of the picture property especially of the fall of resolution is brought about under a high-humidity/temperature environment. Of course, this invention is not limited to these. The structure of No.1-11 shown below is illustrated as Y.

[0043]

[Formula 7]

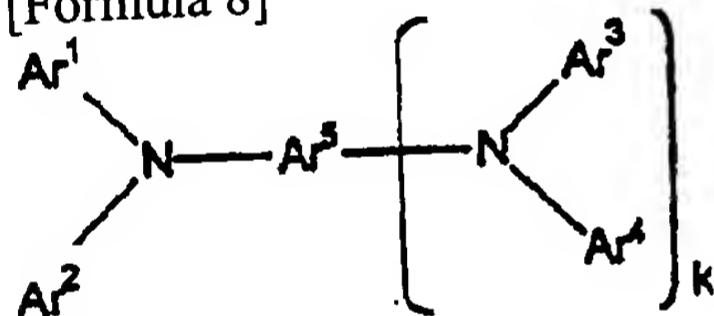


[0044] Here, R4 is chosen from hydrogen, the alkyl group of carbon numbers 1-4, the alkoxy group of carbon numbers 1-4, and a halogen. In the integer, x', and x" of 1-10, the integer of 2-15, and y and z show the integer of 1-5, and t shows [ x ] the integer of 1-3, respectively. Also in the above-mentioned structure, the structure especially shown in No. 1-7 is desirable.

[0045] As a compound expressed with a general formula (Ia), it is the following general formula (IIIa). It is the point of charge transport properties and oxidization resistance that it is the compound shown, and it is especially desirable.

General formula (IIIa) [0046]

[Formula 8]

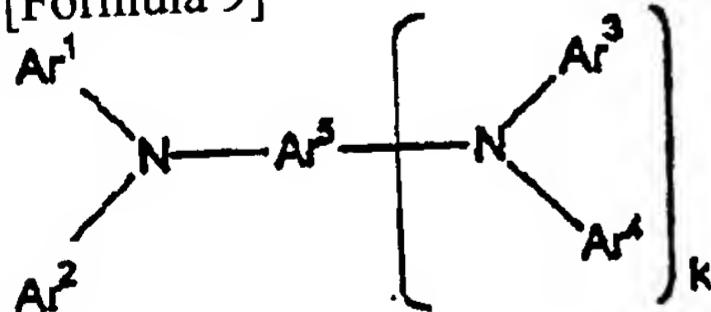


[0047] (Ar1-Ar4 show independently the aryl group which is not replaced [ substitution or ] among a formula, respectively, Ar5 shows the aryl group or arylene machine which is not replaced [ substitution or ], and 1-4 in Ar1 -Ar5 are the substituent expressed with G-D-, and k shows 0 or 1.)

[0048] As a compound similarly expressed with a general formula (Ib), it is the following general formula (IIIb). It is the point of charge transport properties and oxidization resistance that it is the compound shown, and it is especially desirable.

General formula (IIIb) [0049]

[Formula 9]

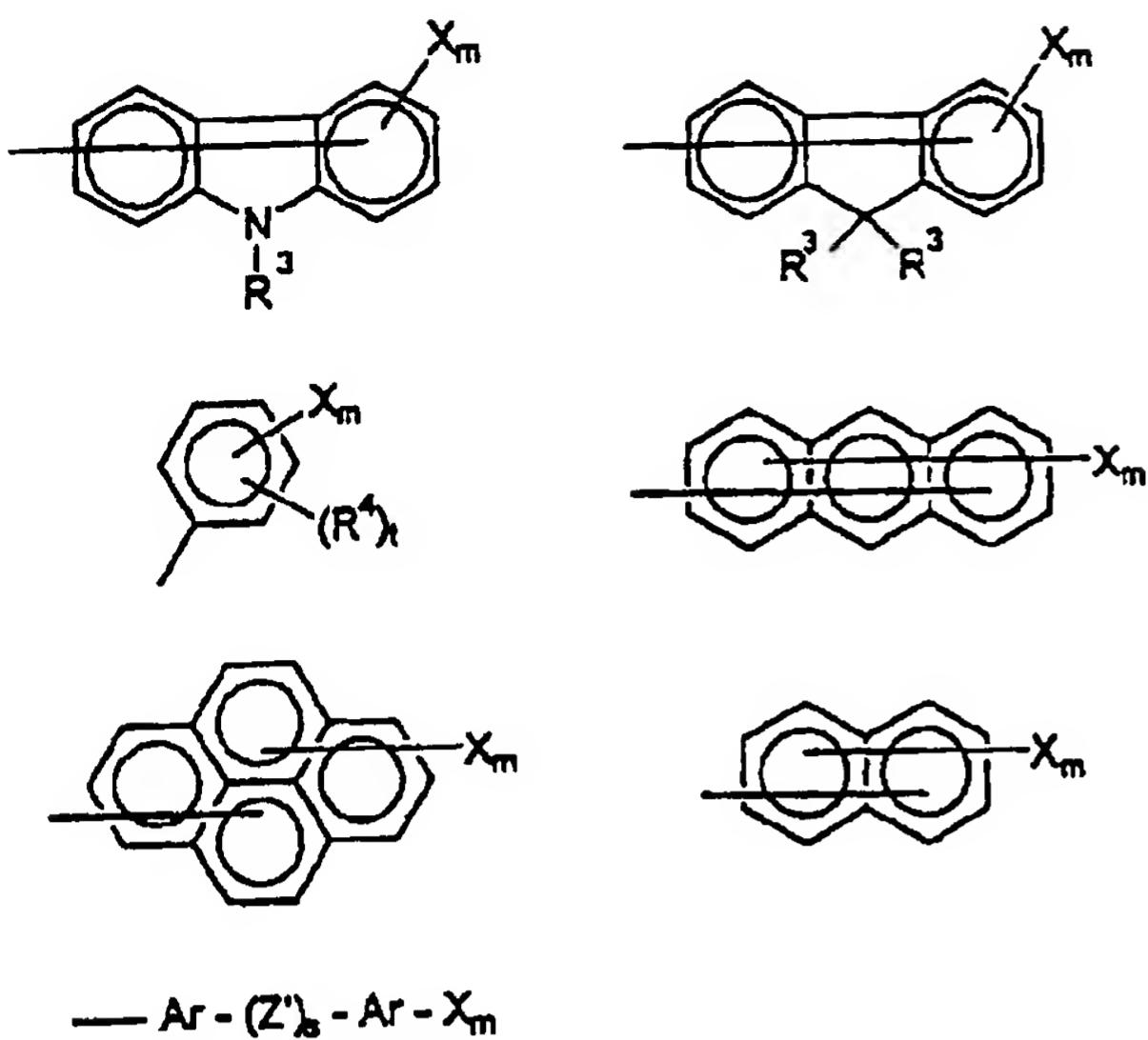


[0050] (Ar1-Ar4 show independently the aryl group which is not replaced [ substitution or ] among a formula, respectively, Ar5 shows the aryl group or arylene machine which is not replaced [ substitution or ], and 1-4 in Ar1 -Ar5 are the substituent expressed with G-D- in a general formula (Ib), and k shows 0 or 1.)

[0051] General formula (IIIa) It reaches (IIIb). It sets, and Ar1-Ar4 show independently the aryl group which is not replaced [ substitution or ], respectively, and, specifically, the structure shown below is mentioned.

[0052]

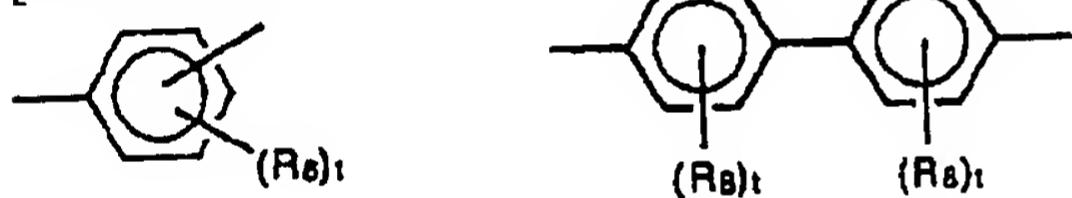
[Formula 10]



[0053] Here, R3 is chosen from the phenyl group and the aralkyl machine of carbon numbers 7-10 which were replaced by hydrogen, the alkyl group of carbon numbers 1-4, un-replacing, the alkyl group of carbon numbers 1-4, or the alkoxy group of carbon numbers 1-4. R4 is chosen from hydrogen, the alkyl group of carbon numbers 1-4, the alkoxy group of carbon numbers 1-4, and a halogen. m and s express 0 or 1, t shows the integer of 1 to 3, and Ar is chosen from the following.

[0054]

[Formula 11]



[0055] Here, R8 is chosen from hydrogen, the alkyl group of carbon numbers 1-4, the alkoxy group of carbon numbers 1-4, and a halogen. Moreover, t shows the integer of 0-3.

[0056] Moreover, Z' is chosen from the structure shown below.

[0057]

[Formula 12]

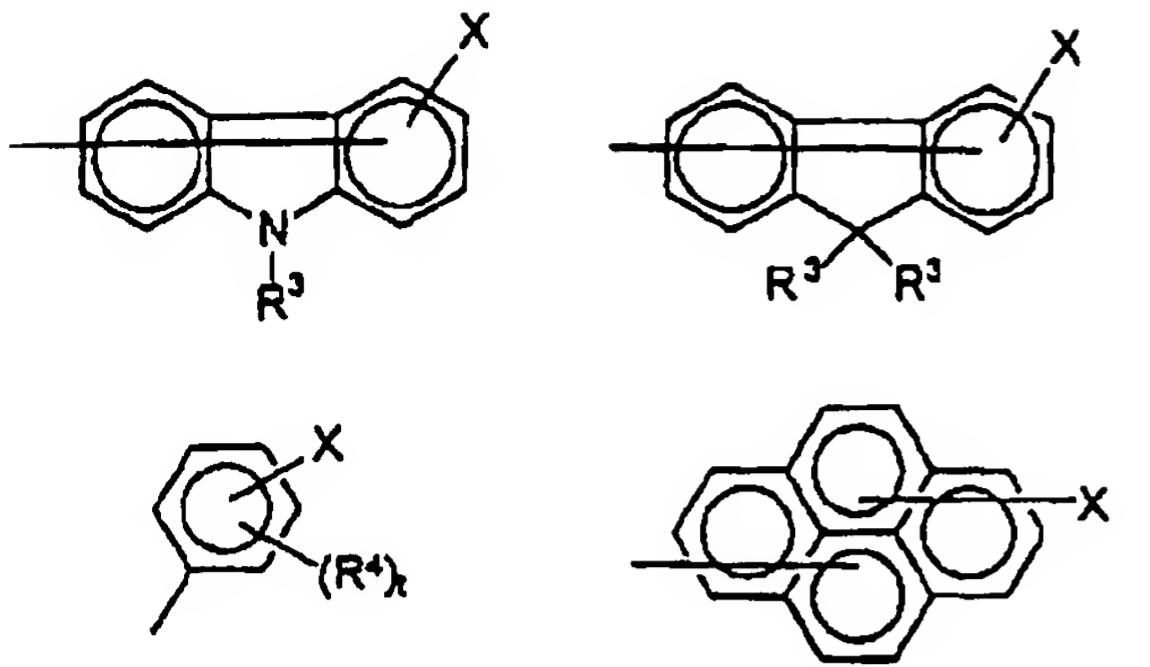


[0058] Furthermore, as for X, it is desirable that it is the structure which expresses the substituent expressed with G-D and is expressed with the general formula (II) like previous statement.

[0059] On the other hand, it is the aforementioned general formula (IIIa). It reaches (IIIb). The structure which Ar5 which can be set shows the aryl group or arylene machine which is not replaced [ substitution or ], and is specifically shown below is mentioned.

[0060] General formula (IIIa) It reaches (IIIb). As an example of Ar5 in case k which can be set is 0, it is [0061].

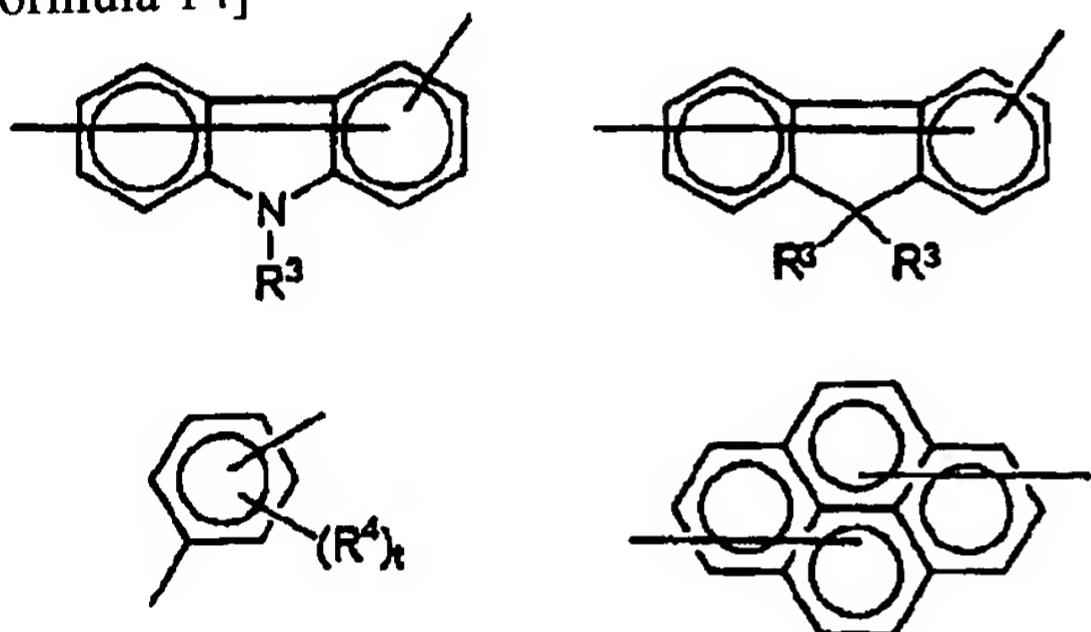
[Formula 13]



— Ar - (Z)<sub>s</sub> - Ar - X

[0062] General formula (IIIa) It reaches (IIIb). As an example of Ar5 in case k which can be set is 1, it is [0063].

[Formula 14]

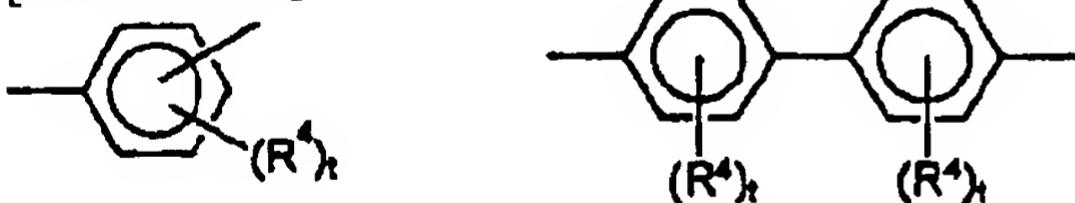


— Ar - (Z)<sub>s</sub> - Ar —

[0064] Here, R3 is chosen from the phenyl group and the aralkyl machine of carbon numbers 7-10 which were replaced by hydrogen, the alkyl group of carbon numbers 1-4, un-replacing, the alkyl group of carbon numbers 1-4, or the alkoxy group of carbon numbers 1-4. R4 is chosen from hydrogen, the alkyl group of carbon numbers 1-4, the alkoxy group of carbon numbers 1-4, and a halogen. s expresses 0 or 1 and t shows the integer of 1 to 3. Ar is chosen from the structure shown below.

[0065]

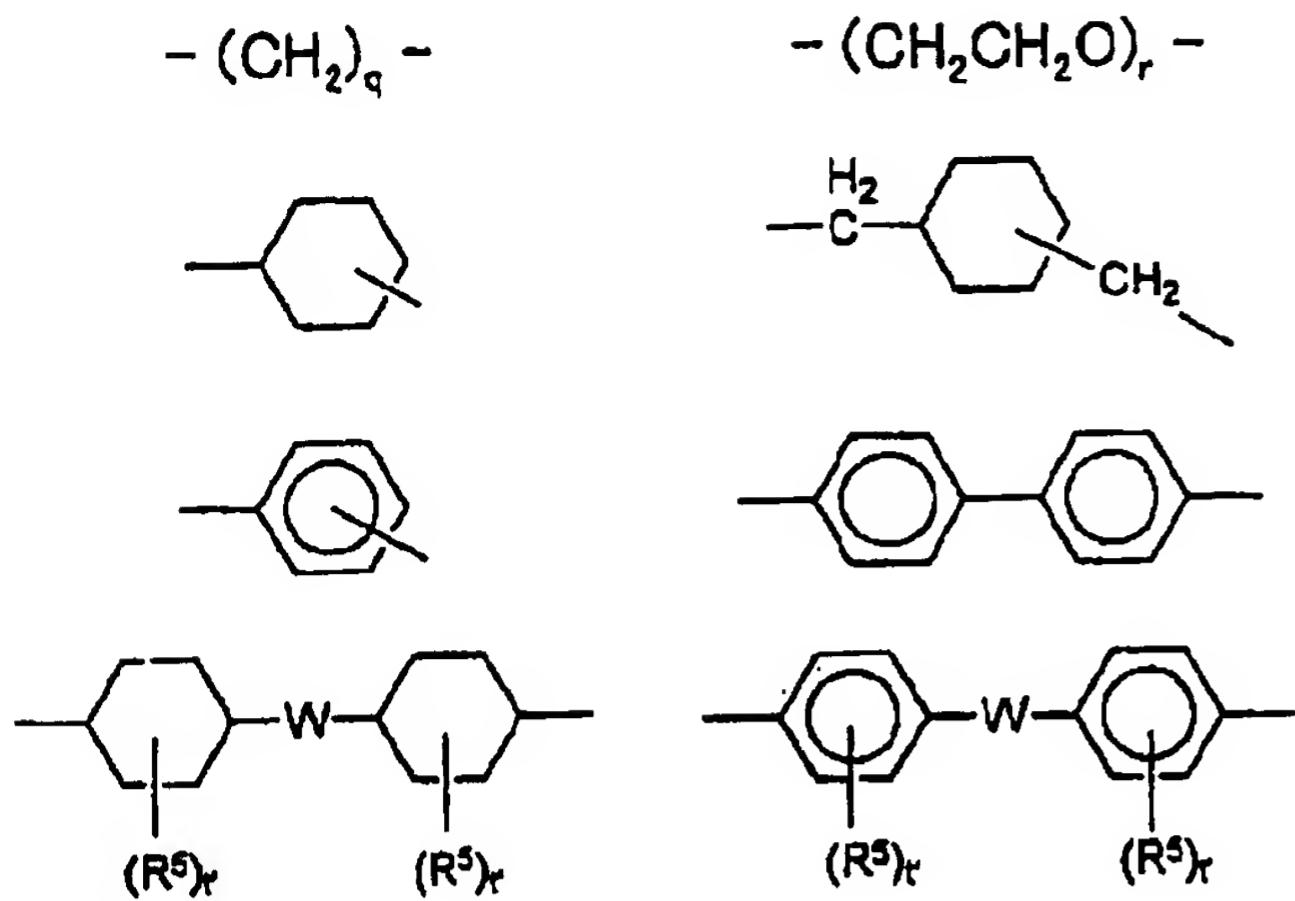
[Formula 15]



[0066] Here, R4 is chosen from hydrogen, the alkyl group of carbon numbers 1-4, the alkoxy group of carbon numbers 1-4, and a halogen. Moreover, t shows the integer of 1 to 3. Furthermore, Z is chosen from the structure shown below.

[0067]

[Formula 16]

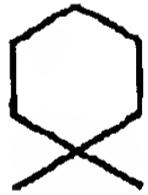
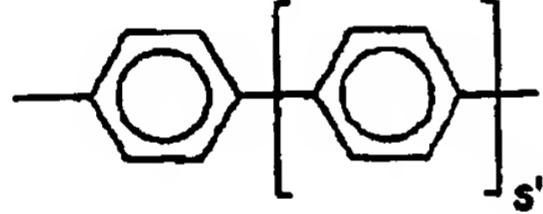
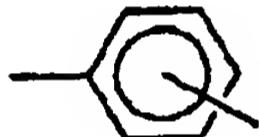
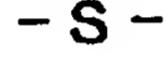
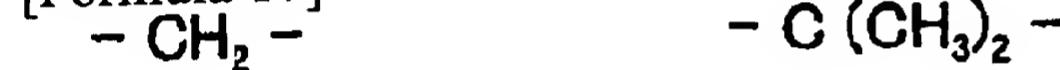


[0068] Here, R5 is chosen from hydrogen, the alkyl group of carbon numbers 1-4, the alkoxy group of carbon numbers 1-4, and a halogen. Moreover, in q and r, the integer of 1-10 and t' show the integer of 1 or 2, respectively, and W is 1-4.

chosen from the basis shown below.

[0069]

[Formula 17]

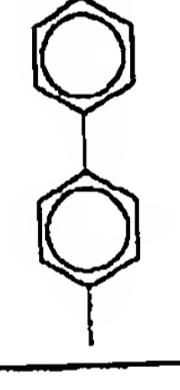
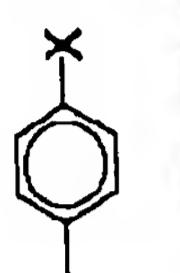
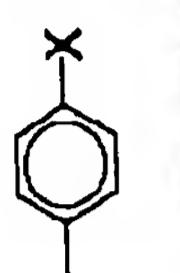
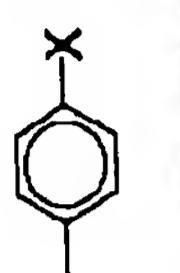
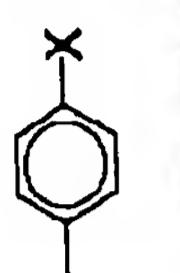
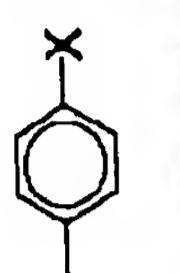
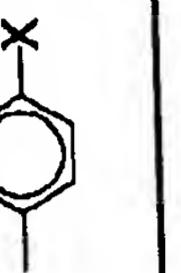
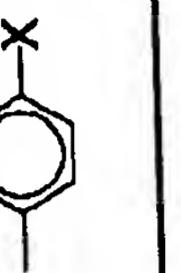
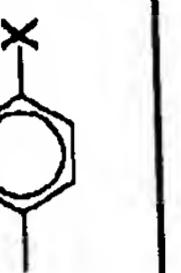
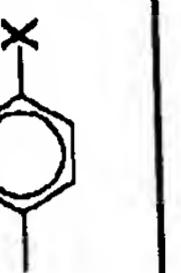
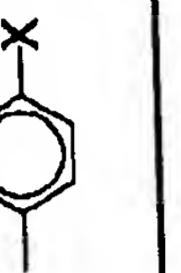
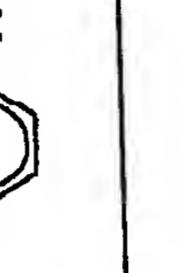
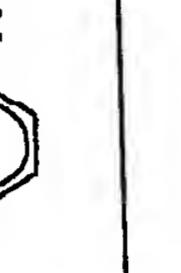
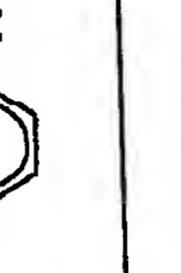
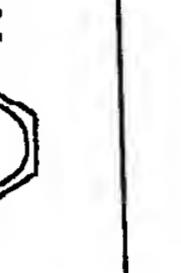
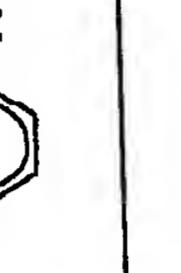
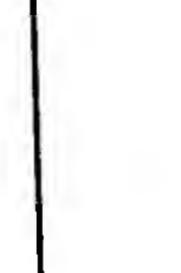
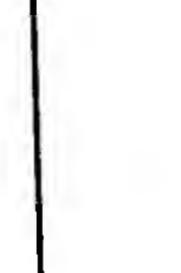
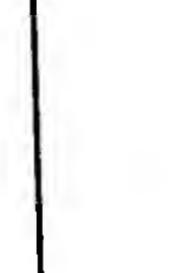
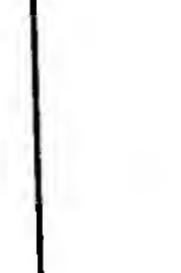
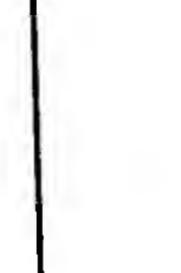


[0070] Here, s' shows the integer of 0-3.

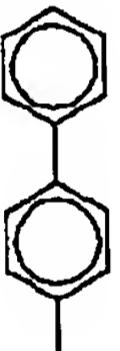
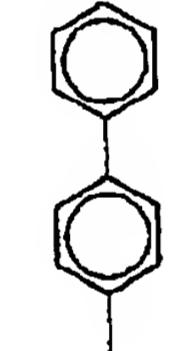
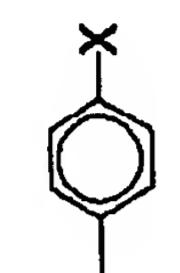
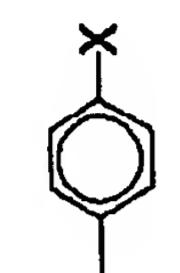
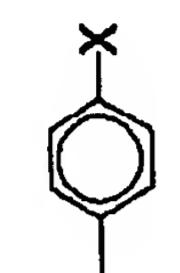
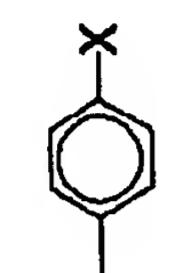
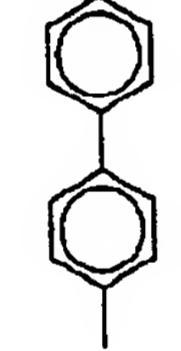
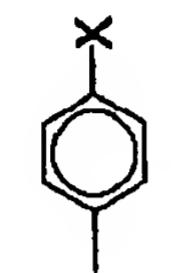
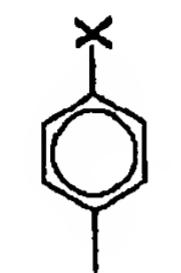
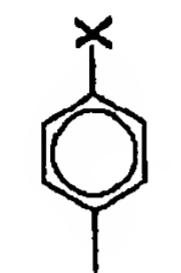
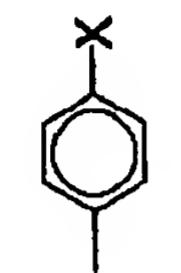
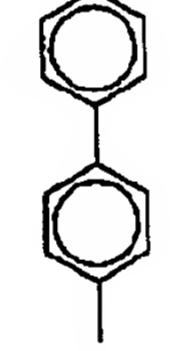
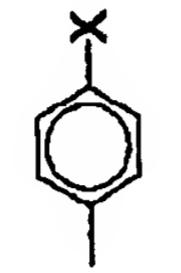
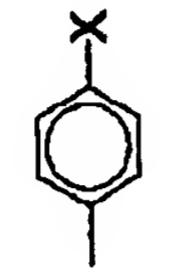
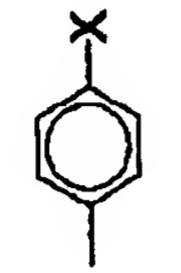
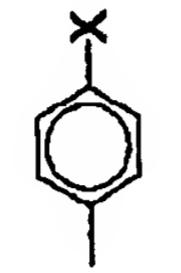
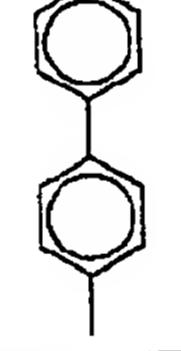
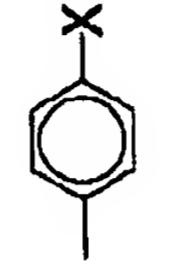
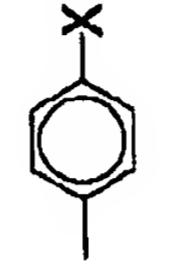
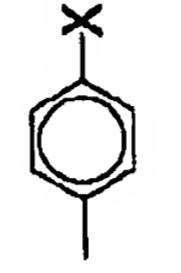
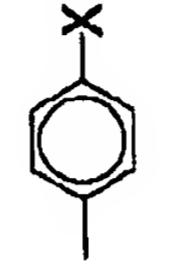
[0071] the above-mentioned general formula (IIIa) Or (IIIb) The example of a compound expressed is collectively shown in the following table by specifying each substituent. Of course, this invention is not limited to the following compound. In addition, let the sign by which the number of the compound in the following table was entitled "III -" be the sign of the instantiation compound in this specification (for example, as for the thing of "27", the number of a compound serves as "an instantiation compound (III-27)").

[0072]

[Table 1]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
1	0						
2	0						
3	0						
4	0						
5	0						

[0073]  
[Table 2]

化合物	$k$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$X$
6	0						$-(\text{CH}_2)_4\text{-Si}(\text{OEt})_3$
7	0						$-(\text{CH}_2)_6\text{-SiMe}(\text{OEt})_2$
8	0						$-(\text{CH}_2)_{12}\text{-Si}(\text{OMe})_3$
9	0						$-(\text{CH}_2)_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-Si}(\text{OMe})_3$
10	0						$(\text{CH}_2)_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-Si}(\text{OMe})_3$

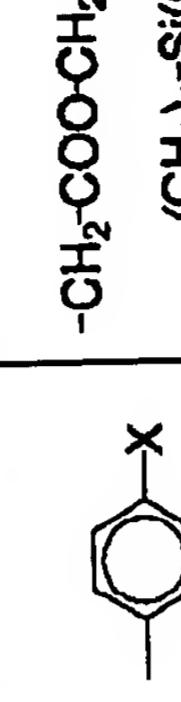
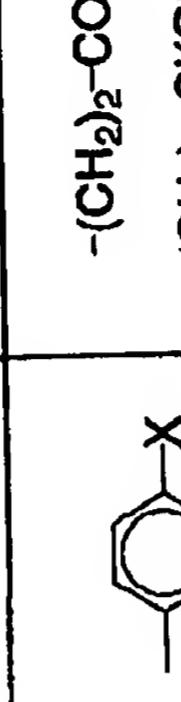
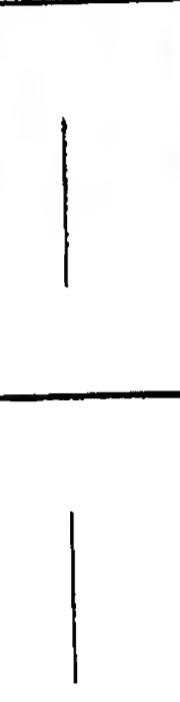
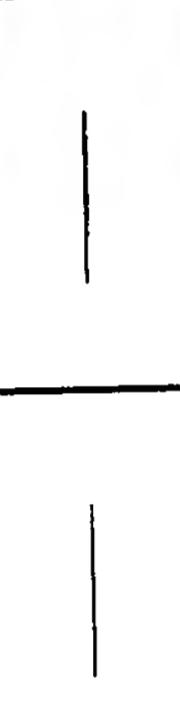
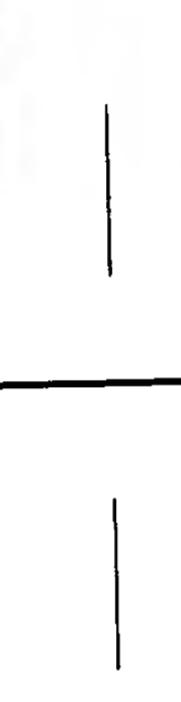
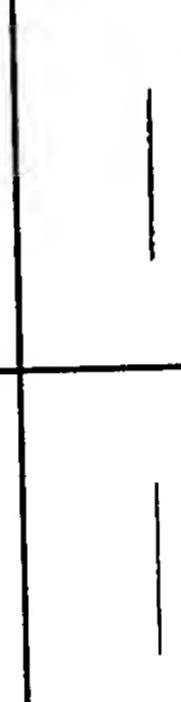
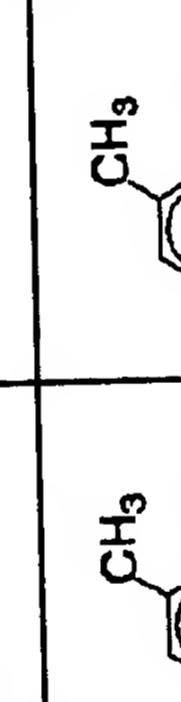
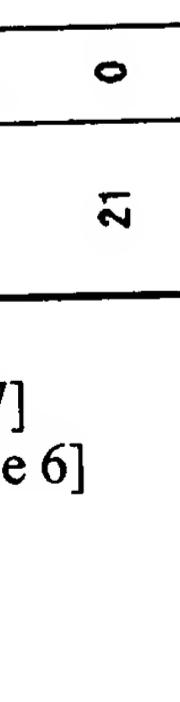
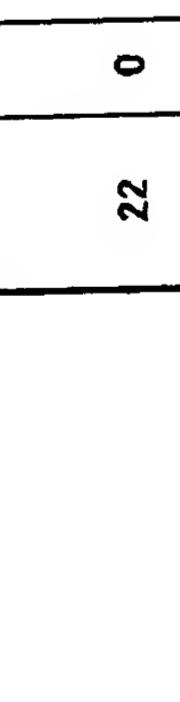
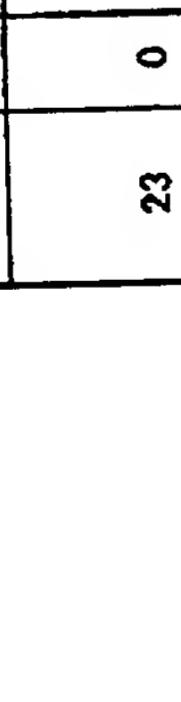
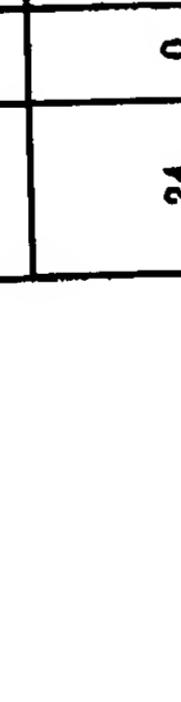
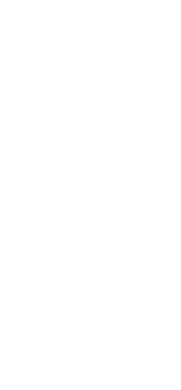
[0074]  
[Table 3]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	X
11	0						$-\text{CH}=\text{CH}-\text{Si}(\text{OEt})_3$
12	0						$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OEt})_3$
13	0						$-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{OMe})_3$
14	0						$-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$
15	0						$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$

[0075]  
[Table 4]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
16	0	<chem>CC(C)c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	$-CH=CH-(CH_2)_2^-$ $Si(OEt)_3$
17	0	<chem>CC(C)c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	$-CH=CH-(CH_2)_10^-$ $Si(OMe)_3$
18	0	<chem>CC(C)c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	$-CH=CH-C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$
19	0	<chem>CC(C)c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	$-CH=CH-C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
20	0	<chem>CC(C)c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	<chem>c1ccc(cc1)C</chem>	$-CH=CH-(CH_2)_2^-$ $Si(OMe)_3$

[0076]  
[Table 5]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
21	0						$-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
22	0						$-COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
23	0						$-CH_2-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
24	0						$-CH_2-COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
25	0						$-(CH_2)_2-COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$

[0077]  
[Table 6]

化合物	κ	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
26	0	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	—	—	—	—
27	0	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	—	—	—	—
28	0	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	—	—	—	—
29	0	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	—	—	—	—
30	0	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>   C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>	—	—	—	—

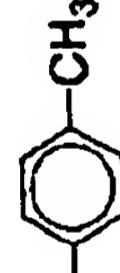
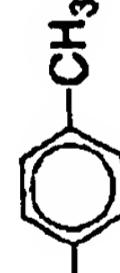
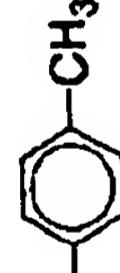
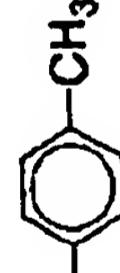
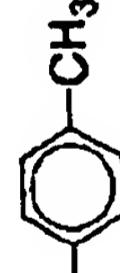
[0078]  
[Table 7]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$X$
31	0			—			$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-$ $(\text{CH}_2)_3\text{-Si}(\text{OMe})_3$
32	0			—			$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-$ $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
33	0	—	—	—			$-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
34	0	—	—	—			$-\text{COO-CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-$ $(\text{CH}_2)_2\text{-Si}(\text{OMe})_3$
35	0	—	—	—			$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-$ $(\text{CH}_2)_3\text{-Si}(\text{OMe})_3$

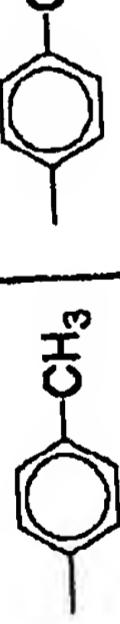
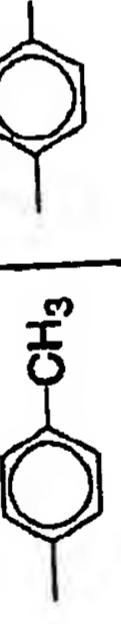
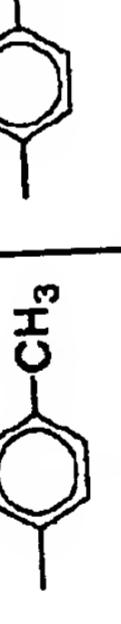
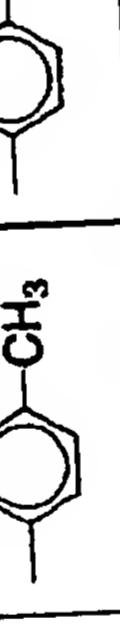
[0079]  
[Table 8]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$X$
36	0						$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OMe})_3$
37	0						$-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
38	0						$-\text{COO}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$
39	0						$-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
40	0						$-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$

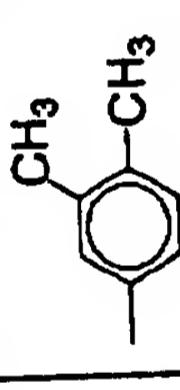
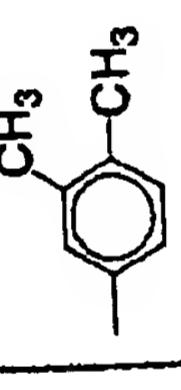
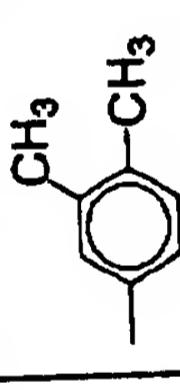
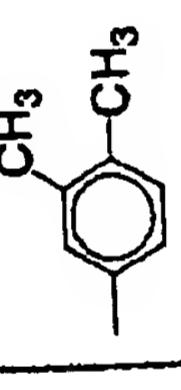
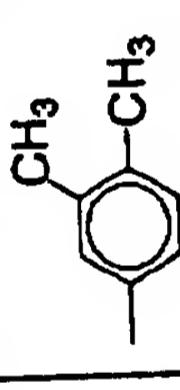
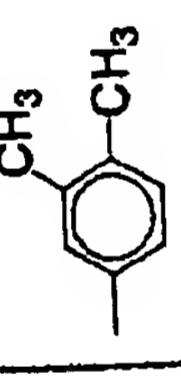
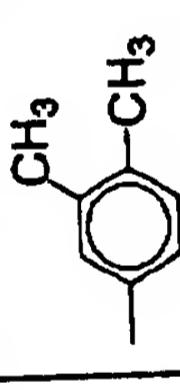
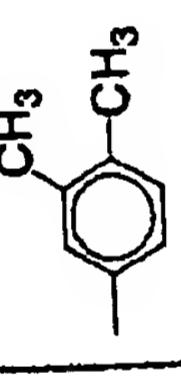
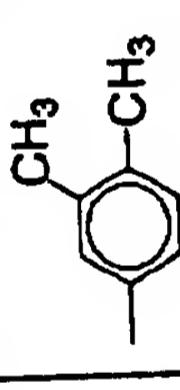
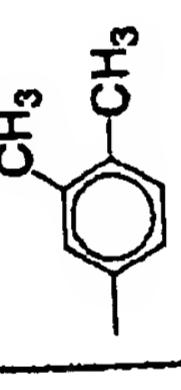
[0080]  
[Table 9]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$X$
41	0						$-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
42	0						$-\text{COO-CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
43	0						$-\text{COO-CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$
44	0						$-\text{CH}_2\text{COO-CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
45	0						$-\text{CH}_2\text{COO-CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$

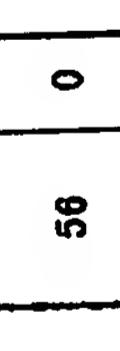
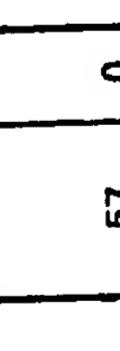
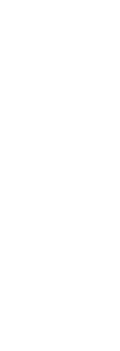
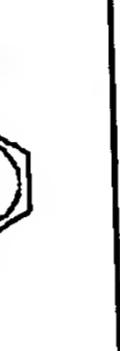
[0081]  
[Table 10]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
46	0			$-CH_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
47	0			$-CH_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $Si(OMe)_3$
48	0			$-CH_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $Si(OMe)_3$
49	0			$-CH_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $Si(OMe)_3$
50	0			$-CH_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_2COO-$ $Si(OMe)_3$

[0082]  
[Table 11]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$X$
51	0						$-\text{CH}_2\text{COO}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
52	0						$-(\text{CH}_2)_3\text{COO}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
53	0						$-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
54	0						$-\text{CH}_2\text{COO}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
55	0						$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$

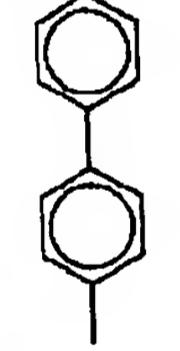
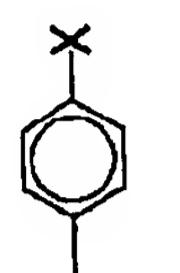
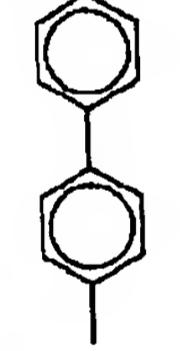
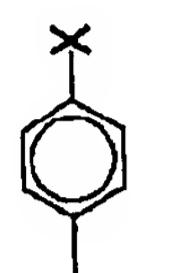
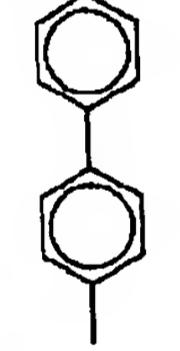
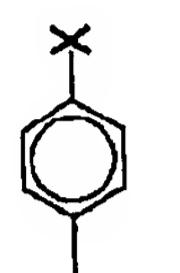
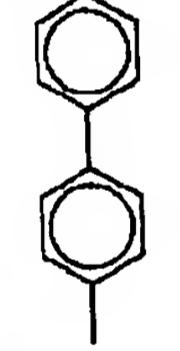
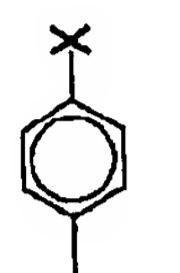
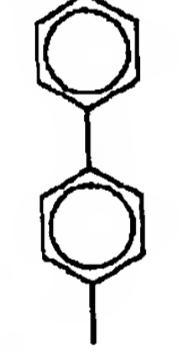
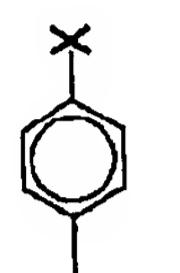
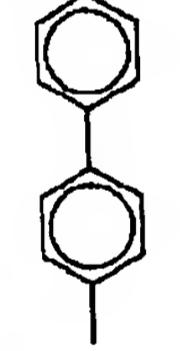
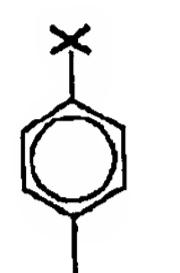
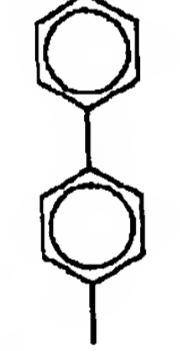
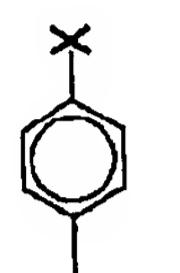
[0083]  
[Table 12]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
							-COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -Si(OMe) <sub>3</sub>
56	0						
57	0						
58	0						
59	0						
60	0						

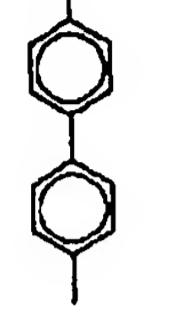
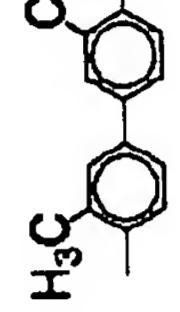
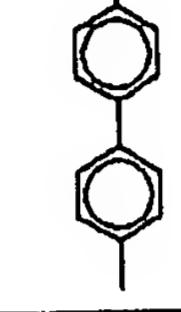
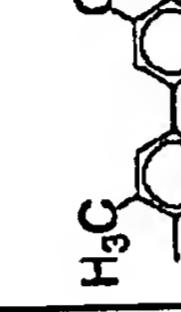
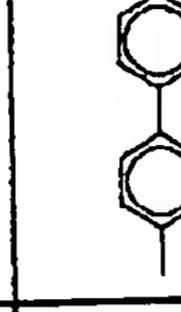
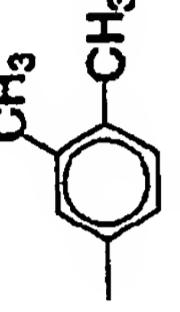
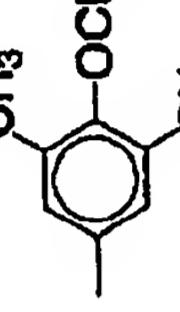
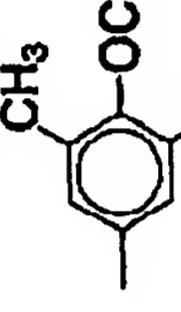
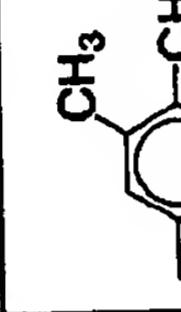
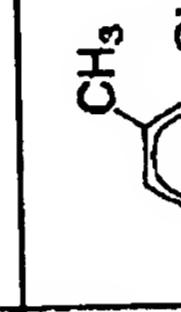
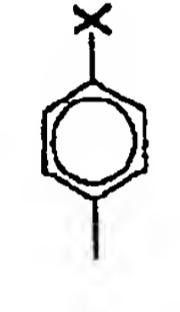
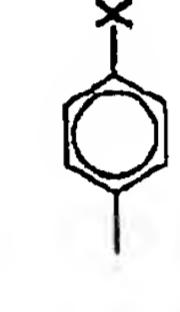
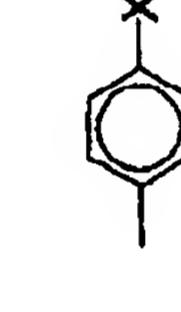
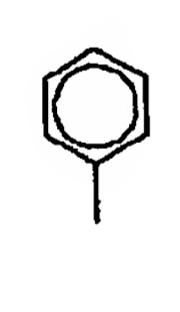
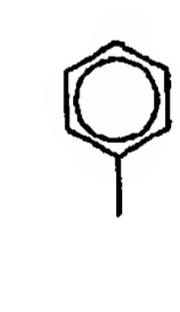
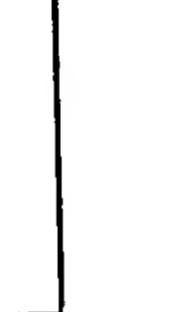
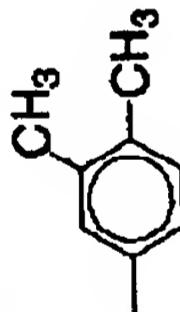
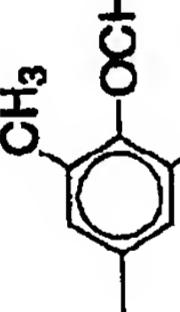
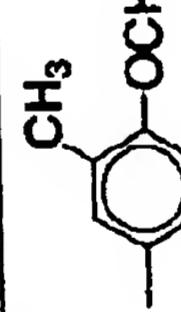
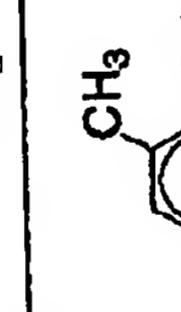
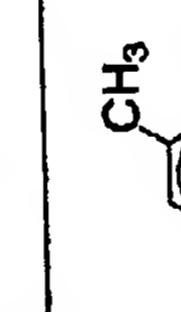
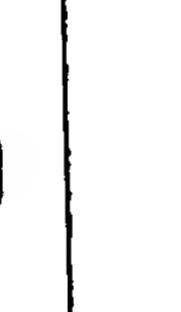
[0084]  
[Table 13]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
61	0						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OEt)_3$
62	0						$-CH=N-$ $(CH_2)_2-Si(OM^-)_3$
63	0						$-CH=N-$ $Si(OMe)_3$
64	0						$-O-(CH_2)_3-Si(OM^-)_3$
65	0						$-O-(CH_2)_2Me$ $Si(OMe)_2Me$

[0085]  
[Table 14]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
66	0				—	—	$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$
67	0				—	—	$-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
68	0				—	—	$-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
69	—						$-(\text{CH}_2)_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$
70	1						$-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$

[0086]  
[Table 15]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -Si(OMe) <sub>3</sub>
71	1							
72	1							
73	1							
74	1							
75	1							

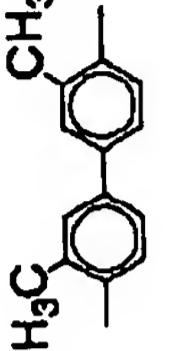
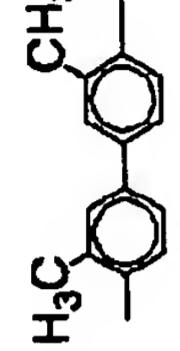
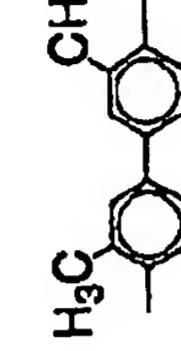
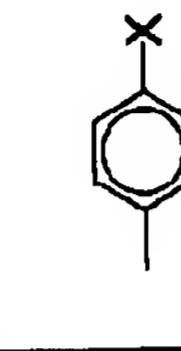
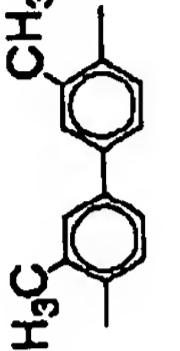
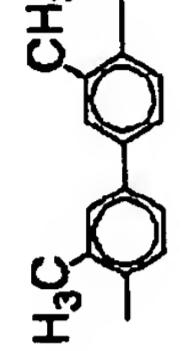
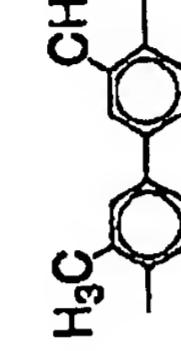
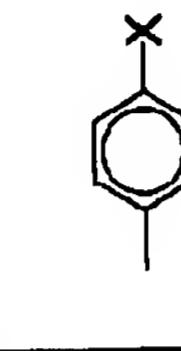
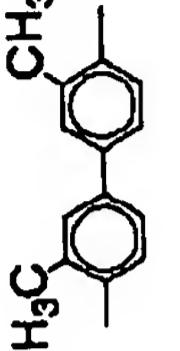
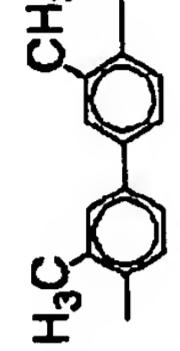
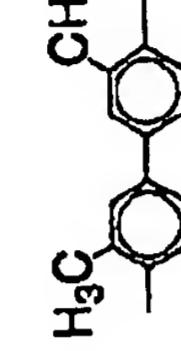
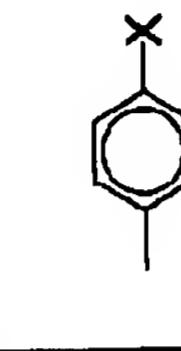
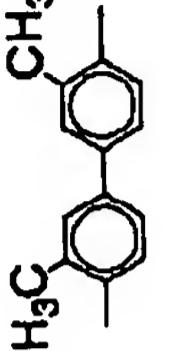
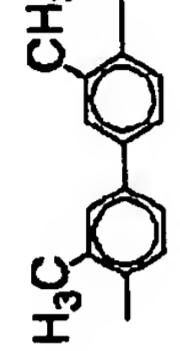
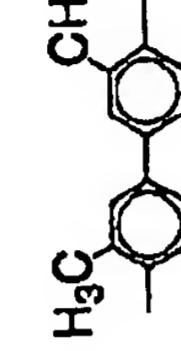
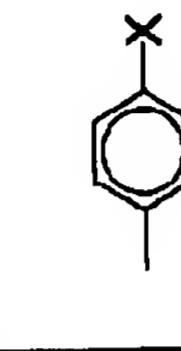
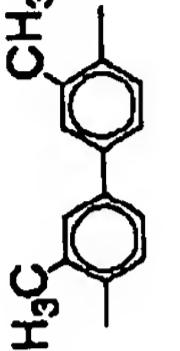
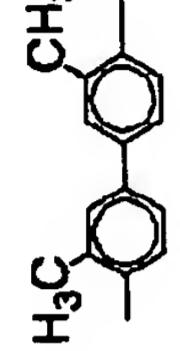
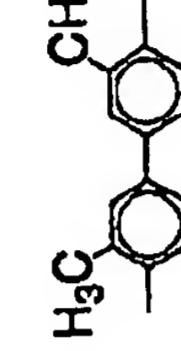
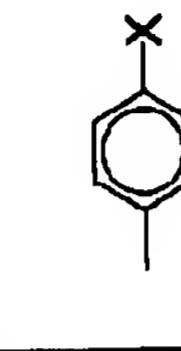
[0087]  
[Table 16]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
							-CH=CH-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - Si(OMe) <sub>3</sub>
76	1						
77	1						
78	1						
79	1						
80	1						

[0088]  
[Table 17]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
81	1						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
82	1						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
83	1						$-CH=N-$ 
84	1						$-O-(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
85							

[0089]  
[Table 18]

化合物	K	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
86	1						$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$
87	1						$-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
88	1						$-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
89	0						$-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{OEt})_3$
90	0						$-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$

[0090]  
[Table 19]

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
91	0				$-(CH_2)_3-Si(OMe)_2M$		
92	0				$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$		
93	0				$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$		
94	0				$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$		
95	0				$-(CH_2)_2-C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$		

[0091]  
[Table 20]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
96	0						$-(CH_2)_2C_6H_4^-$ $(CH_2)_2Si(OMe)_3$
97	0						$-(CH_2)_4Si(OMe)_3$
98	0						$-(CH_2)_4Si(OEt)_3$
99	0						$-CH=CH-CH_2-$ $Si(OMe)_2M$
100	0						$-(CH_2)_2C_6H_4^-$ $(CH_2)_2Si(OMe)_3$

[0092]  
[Table 21]

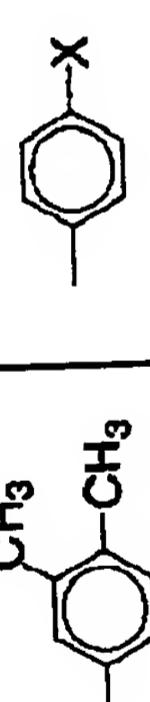
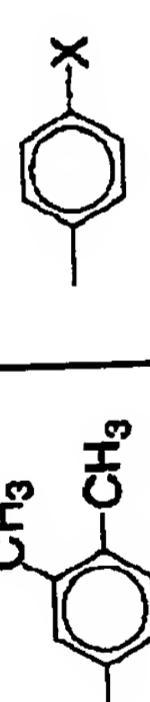
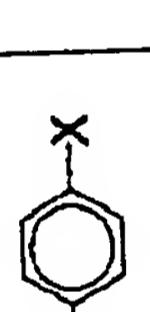
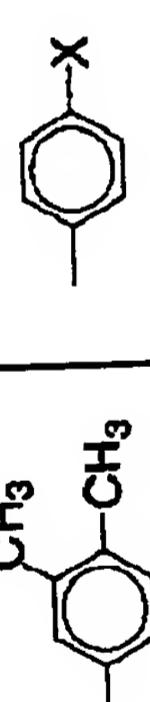
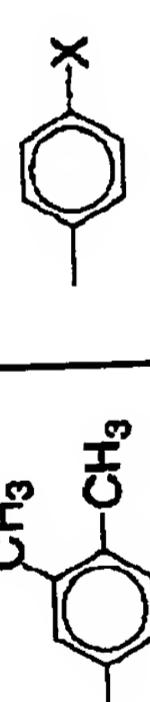
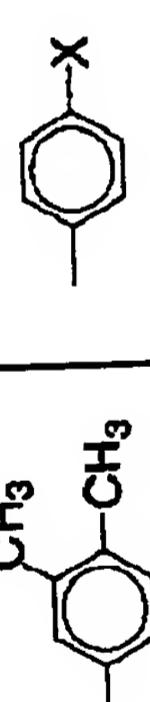
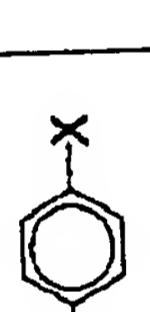
[0093]  
[Table 22]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
106	0	<chem>CH3</chem> — C6H4— CH3			$-CH=C6H_4-$ Si(OMe)3		$-CH=C6H_4-$ Si(OMe)3
107	0	<chem>CH3</chem> — C6H4— CH3			$-CH=C6H_4-$ (CH2)2-Si(OMe)3		$-CH=C6H_4-$ (CH2)2-Si(OMe)3
108	0				$-CH=CH-(CH_2)_2-$ Si(OMe)3		$-CH=CH-(CH_2)_2-$ Si(OMe)3
109	0				$-CH=N-(CH_2)_3-$ Si(OMe)3		$-CH=N-(CH_2)_3-$ Si(OMe)3
110	0						$-CH=N-(CH_2)_3-$ Si(OEt)3

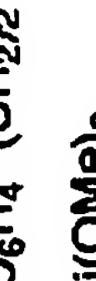
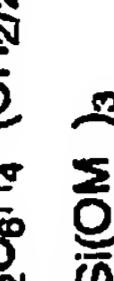
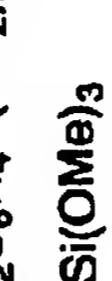
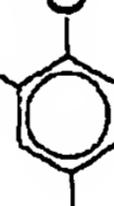
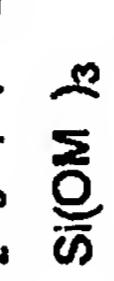
[0094]  
[Table 23]

化合物	κ	X					
		$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$Ar^6$
111	0	$CH_3$	$CH_3$	$CH_2N=$ $Si(OMe)_2Me$	$CH_2N=$ $Si(OMe)_3$	$CH_2N=$ $Si(OMe)_3$	$CH_2N=$ $Si(OMe)_3$
112	0	$CH_3$	$CH_3$	—	—	—	—
113	0	—	—	—	—	—	—
114	0	$CH_3$	$CH_3$	$CH_2O-$	$CH_2O-$	$CH_2O-$	$CH_2O-$
115	0	$CH_3$	$CH_3$	—	—	—	—

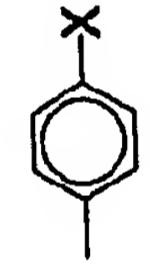
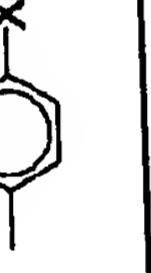
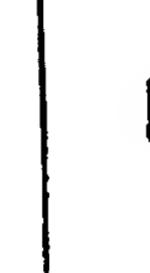
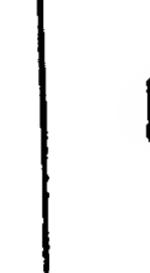
[0095]  
[Table 24]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
116	0						$-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
117	0						$-(\text{CH}_2)_3\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
118	0						$-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
119	0						$-\text{CH}_2\text{COO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
120	0						$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$

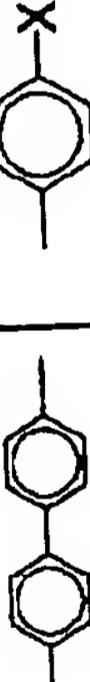
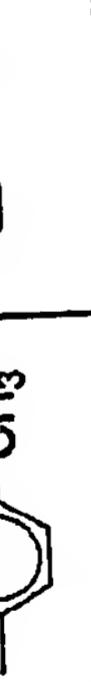
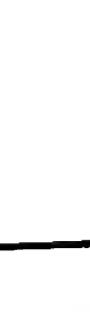
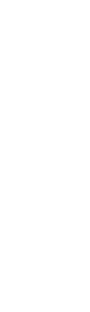
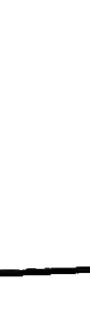
[0096]  
[Table 25]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
121	0						
122	0						
123	0						
124	0						
125	0						

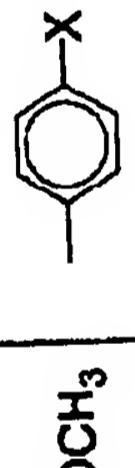
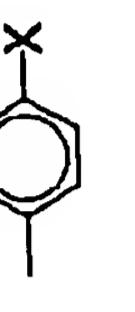
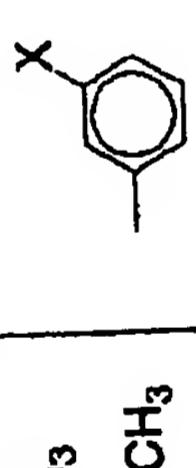
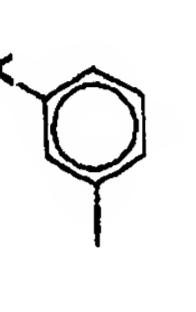
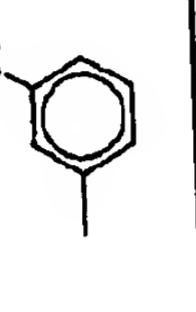
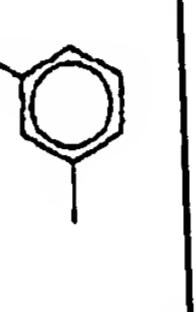
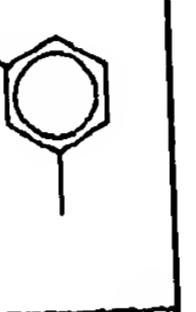
[0097]  
[Table 26]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$X$
126	0					
127	0					
128	0					
129	0					
130	0					

[0098]  
 [Table 27]

化合物	k	X				
		Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>
131	0					
132	0					
133	0					
134	0					
135	0					

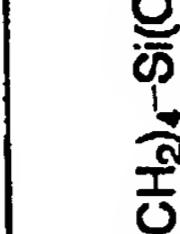
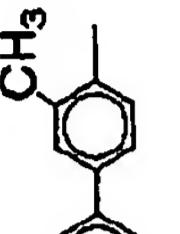
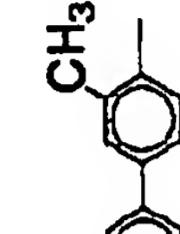
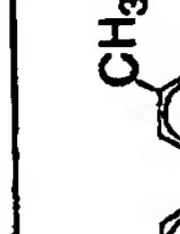
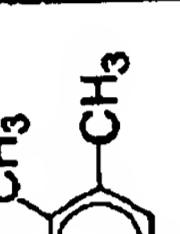
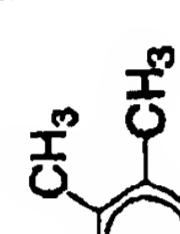
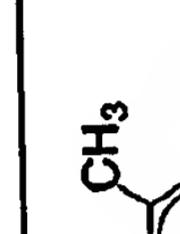
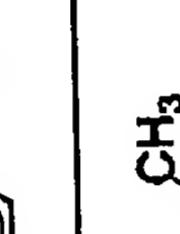
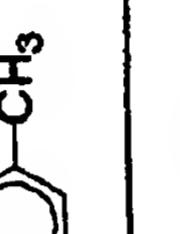
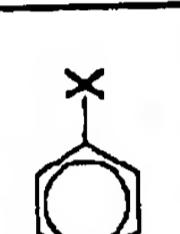
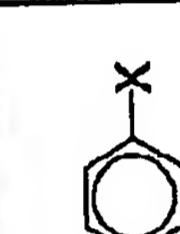
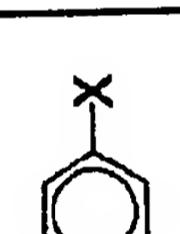
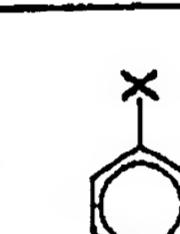
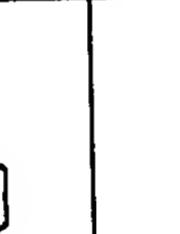
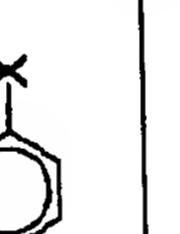
[0099]  
[Table 28]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
136	0			—	—	—	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
137	0			—	—	—	$-(CH_2)_3Si(OMe)_3$
138	0			—	—	—	$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
139	0			—	—	—	$-CH_2COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
140	0			—	—	—	—

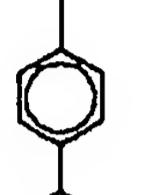
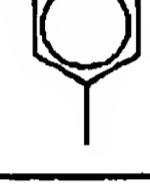
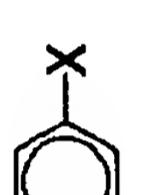
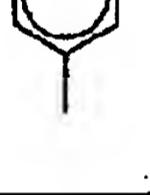
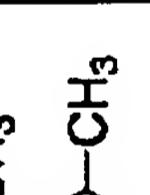
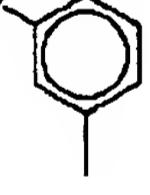
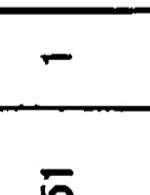
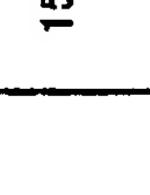
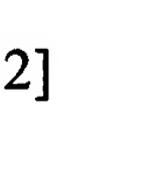
[0100]  
[Table 29]

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
141	0			—	—		$-(CH_2)_2-COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
142	0			—	—		$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
143	1			$CH_3$	$CH_3$		$-(CH_2)_2-Si(OEt)_3$
144	1			$CH_3$	$CH_3$		$-(CH_2)_3-Si(OEt)_3$
145	1			$CH_3$	$CH_3$		$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$

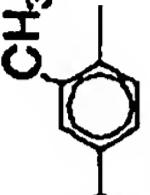
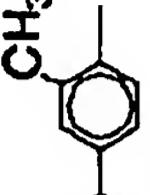
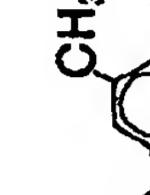
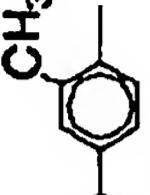
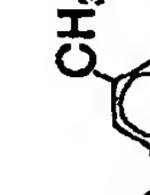
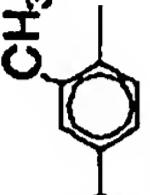
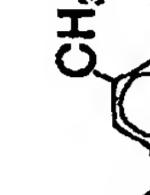
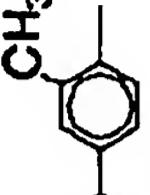
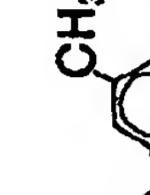
[0101]  
[Table 30]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
146	1						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_2Me$
147	1						$-(CH_2)_4-SiM_2(OM)$
148	1						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
149	1						$-(CH_2)_2-C_6H_4-Si(OMe)_3$
150	1						$-(CH_2)_2-C_6H_4-Si(OMe)_2$

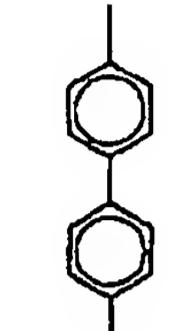
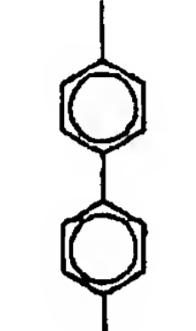
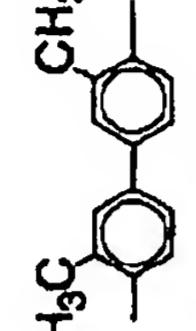
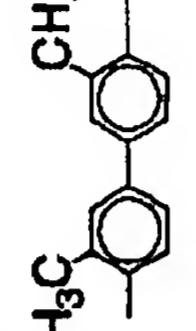
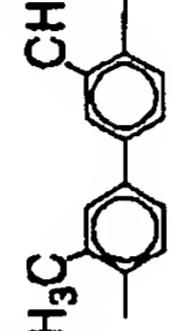
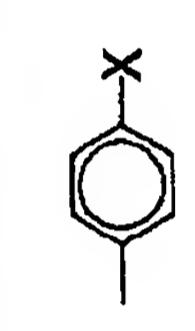
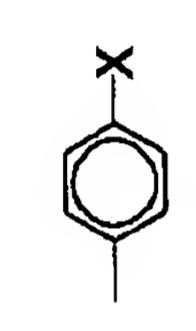
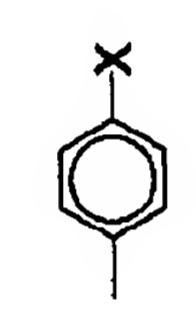
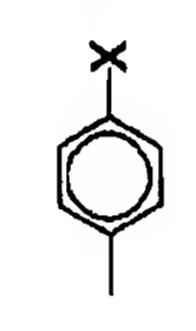
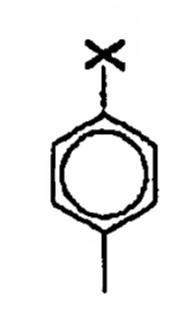
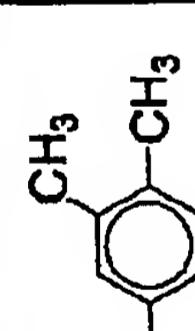
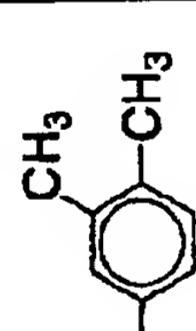
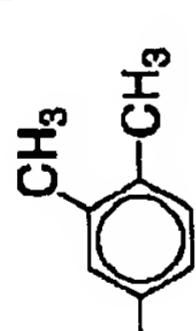
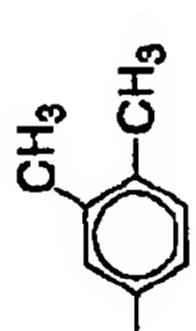
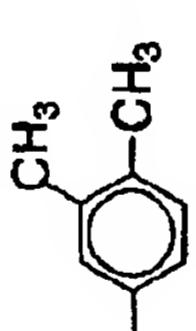
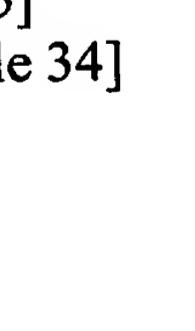
[0102]  
[Table 31]

化合物	K	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
151	1						$-(CH_2)_3-Si(OMe)_2Me$
152	1						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
153	0						$-CH=CH-Si(OEt)_3$
154	1						$-CH=CH-CH_2-$ $Si(OMe)_2Me$
155	1						$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$

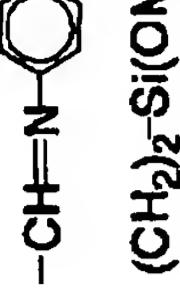
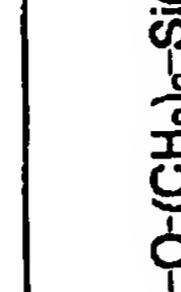
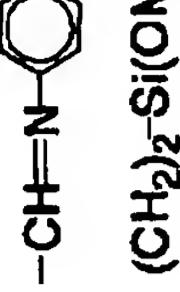
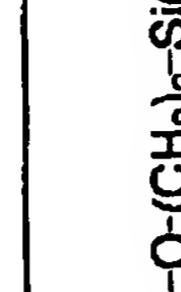
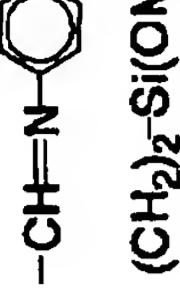
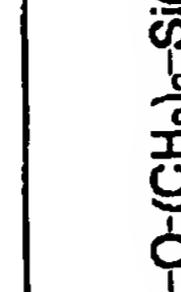
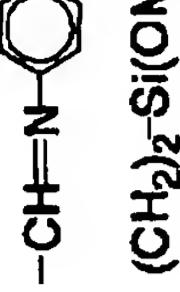
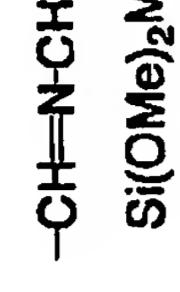
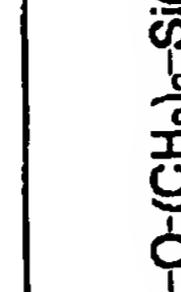
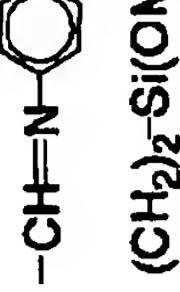
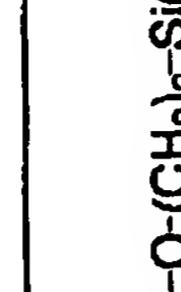
[0103]  
[Table 32]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
156	1						$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_2Me$
157	1						$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $SiMe_2(OMe)$
158	1						$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OEt)_3$
159	1						$-CH=CH-C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$
160	0						$-CH=CH-C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$

[0104]  
[Table 33]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	X
161	1						$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$
162	1						$-\text{CH}=\text{CH}-\text{(CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
163	1						$-\text{CH}=\text{N}-\text{CH}_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$
164	1						$-\text{CH}=\text{N}-\text{(CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OEt})_3$
165	1						$-\text{CH}=\text{N}-\text{(CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$

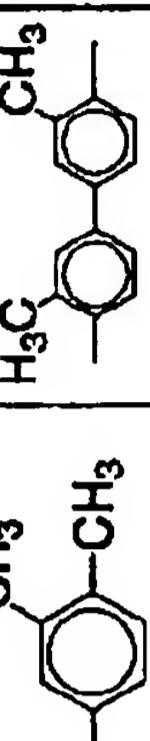
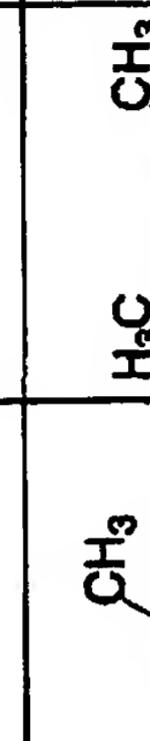
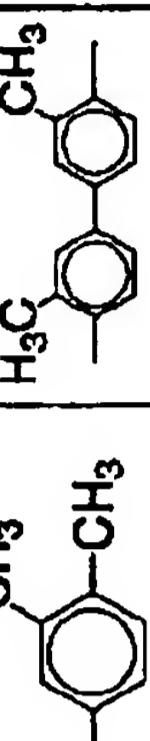
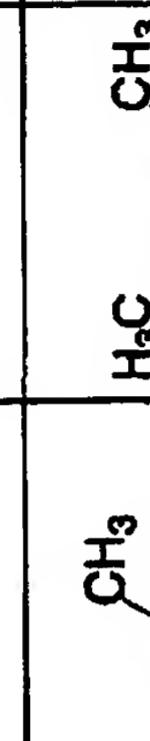
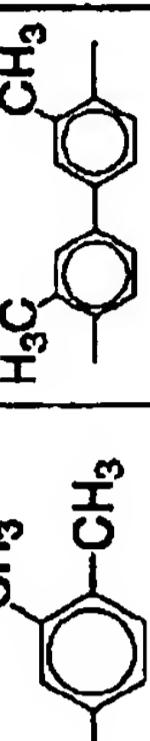
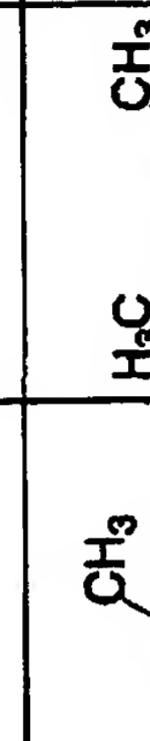
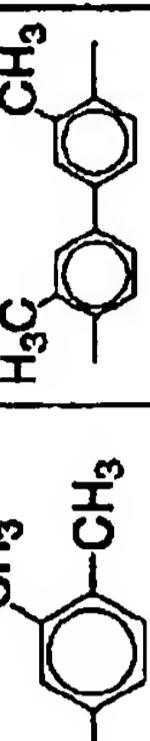
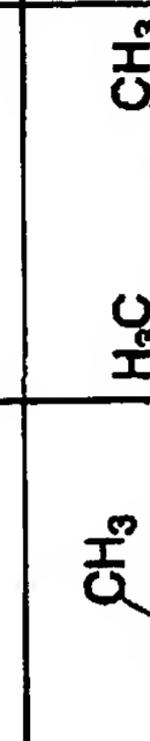
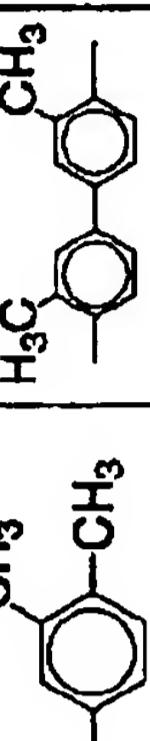
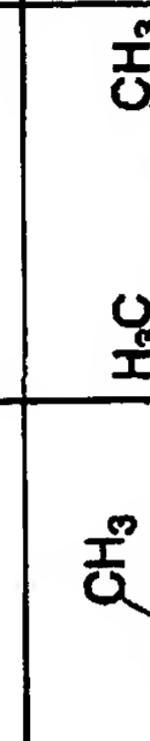
[0105]  
[Table 34]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
166	1						$-\text{CH}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$
167	1						$-\text{CH}=\text{N}-\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$
168	1						$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
169	1						$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_2$
170	1						$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$

[0106]  
[Table 35]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	X
171	1						$-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
172	1						$-(\text{CH}_2)_3\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
173	1						$-\text{COO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
174	1						$-\text{COOCH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{Si}(\text{OMe})_3$
175	1						$-\text{CH}_2\text{COO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$

[0107]  
[Table 36]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
176	1						$-\text{CH}_2\text{COO}-$ $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
177	1						$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-$ $(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
178	1						$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-$ $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
179	1						$-\text{COO-CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-$ $(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OMe})_3$
180	1						$-\text{CH}_2\text{COO-(CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$

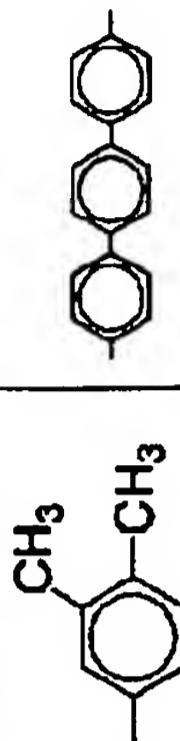
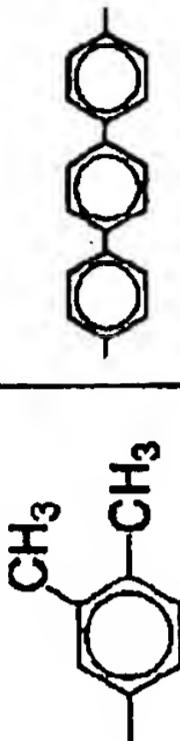
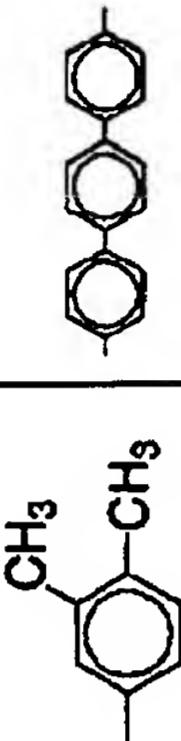
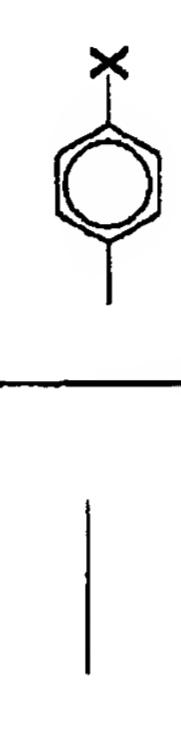
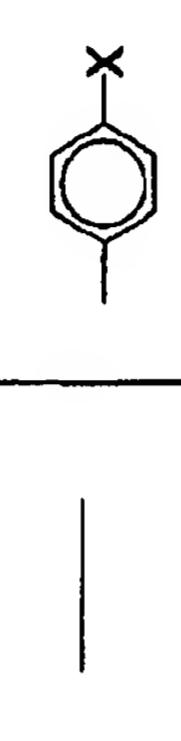
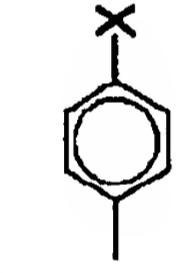
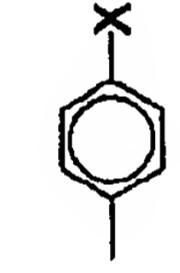
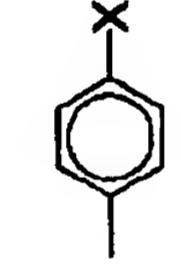
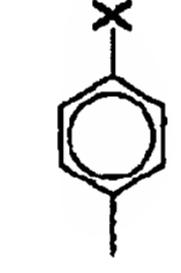
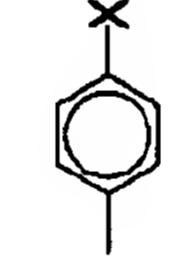
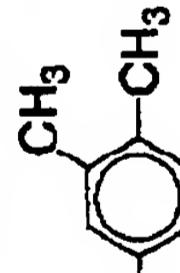
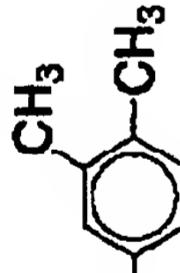
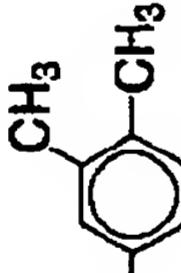
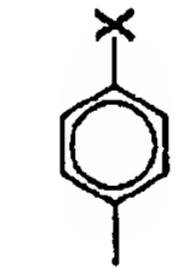
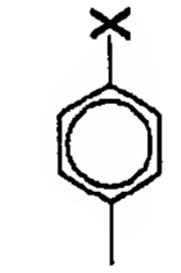
[0108]  
[Table 37]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
							
181	1						
182	1						
183	1						
184	1						
185	1						

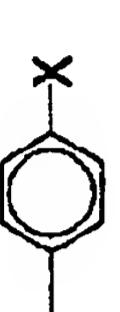
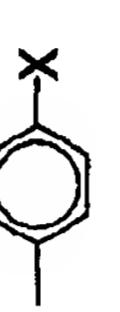
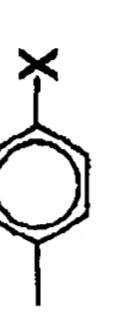
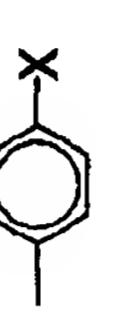
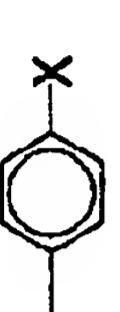
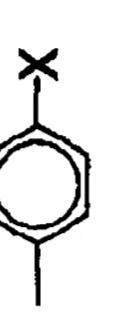
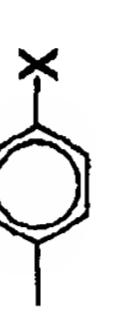
[0109]  
[Table 38]

化合物	k	X				
		$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$
186	1					
187	1					
188	1					
189	1					
190	1					

[0110]  
[Table 39]

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
191	1						$-\text{CH}_2\text{COO}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
192	1						$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
193	1						$-(\text{CH}_2)_2\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OMe})_3$
194	0						$-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OEt})_3$
195	0						$-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OEt})_3$

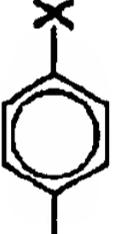
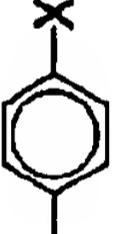
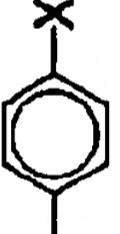
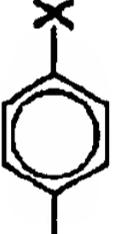
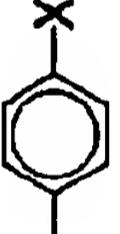
[0111]  
[Table 40]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
196	0						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
197	0						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_2Me$
198	0						$-(CH_2)_4-SiMe_2(OMe)_2$
199	0						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_2$
200	0						$-(CH_2)_{12}-Si(OMe)_3$

[0112]  
[Table 41]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$X$
201	0						$-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$
202	0						$-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$
203	0						$-(\text{CH}_2)_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$
204	0						$-\text{CH}=\text{CH}-\text{Si}(\text{OMe})_3$
205	0						$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$

[0113]  
[Table 42]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$\chi$
206	0						
207	0						
208	0						
209	0						
210	0						
		$-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$	$-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$	$-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ $\text{SiMe}_2(\text{OMe})$	$-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OEt})_3$	$-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_{10}-$ $\text{Si}(\text{OM})_3$	

[0114]  
[Table 43]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
211	0						$-CH=CH-C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$
212	0						$-CH=CH-C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
213	0						$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
214	0						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
215	0						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OEt)_3$

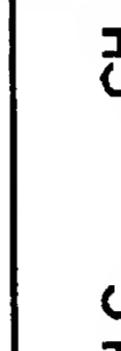
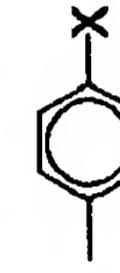
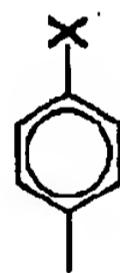
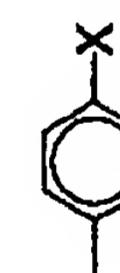
[0115]  
[Table 44]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$X$
216	0				$-\text{CH}=\text{N}-\text{CH}_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$		
217	0				$-\text{CH}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-$ $(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{OMe})_3$		
218	0				$-\text{CH}=\text{N}-\text{(CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$		
219	0				$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$		
220	0				$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$		

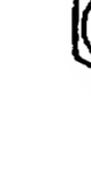
[0116]  
[Table 45]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$X$
221	0						$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$
222	0						$-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
223	0						$-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$
224	1						$-(\text{CH}_2)_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$
225	1						$-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$

[0117]  
[Table 46]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$\chi$
226	1						$-(\text{CH}_2)_4\text{-Si}(\text{OMe})_3$
227	1						$-(\text{CH}_2)_3\text{-Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$
228	1						$-(\text{CH}_2)_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-Si}(\text{OMe})_3$
229	1						$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH-}(\text{CH}_2)_2\text{-Si}(\text{OMe})_3$
230	1						$\text{CH}=\text{CH-}(\text{CH}_2)_2\text{-Si}(\text{OMe})_3$

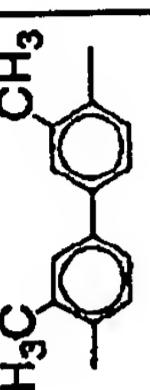
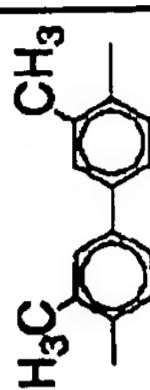
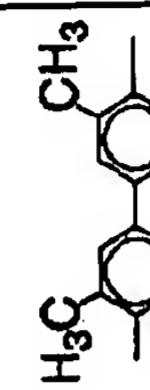
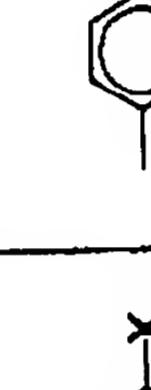
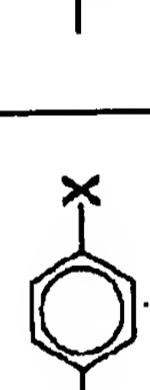
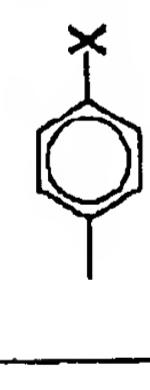
[0118]  
[Table 47]

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
							-CH=CH-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -Si(OMe) <sub>3</sub>
231	1						
232	1						
233	1						
234	1						
235	1						

[0119]  
[Table 48]

化合物 K	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X		
							-CH=N-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> - Si(OMe) <sub>3</sub>	-CH=N-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> - Si(OMe) <sub>3</sub>
236	1							
237	1							
238	1							
239	1							
240	1							

[0120]  
[Table 49]

化合物	$\kappa$	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$X$
241	1						$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$
242	1						$-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
243	1						$-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OEt})_3$
244	1						$-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$

[0121]  
[Table 50]

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
245	0	$CH_3$	$CH_3$	$COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OiPr)_3$	$CH_2COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OiPr)_3$
246	0	$CH_3$	$CH_3$	$COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OiPr)_3$	$CH_2COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OiPr)_3$
247	0	$CH_3$	$CH_3$	$COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OiPr)_3$	$CH_2COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OiPr)_3$
248	0	$CH_3$	$CH_3$	$COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OiPr)_3$	$CH_2COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OiPr)_3$
249	0	$CH_3$	$CH_3$	$COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OiPr)_3$	$CH_2COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OiPr)_3$
250	0	$CH_3$	$CH_3$	$COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OiPr)_3$	$CH_2COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$	$CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OiPr)_3$

[0122]  
[Table 51]

化合物	κ	X				
		Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>
251	1					
252	1					
253	1					
254	1					
255	1					
256	1					
		<img alt="Chemical structure of a phenyl ring with a methyl group				

X	-COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>1</sub> - Si(0iPr) <sub>3</sub>	-COO-CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -Si(0iPr) <sub>3</sub>	-CH <sub>2</sub> -COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>1</sub> - Si(0iPr) <sub>3</sub>	-CH <sub>2</sub> -COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -Si(0iPr) <sub>3</sub>	-CH <sub>2</sub> -COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -Si(0iPr) <sub>3</sub>	-CH <sub>2</sub> -COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -Si(0iPr) <sub>3</sub>
Ar <sub>5</sub>						
Ar <sub>4</sub>	-	-	-	-	-	-
Ar <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-
Ar <sub>2</sub>						
Ar <sub>1</sub>						
K	0	0	0	0	0	0
化合物	257	258	259	260	270	271

[0124] the content of a compound expressed with the general formula in the maximum surface layer in the electrophotography photo conductor of this invention (Ia), or (Ib) -- 5 - 50% of the weight of the range in the total solid of the maximum surface layer -- it is 10 - 40 % of the weight preferably

[0125] [Cross-linking compound] The cross-linking compound used for this invention is a hardened type compound which can be combined with the portion of Si content glassy subunit expressed with G in the aforementioned general formula (Ia) or (Ib). Although it is also possible to carry out bridge formation hardening only by the compound expressed with the aforementioned general formula (Ia) or (Ib) and the below-mentioned silicon content particle, and to form the maximum surface layer which has simultaneously a certain amount of mechanical strength and charge transportability, in order to make film properties, such as front-face nature and intensity, into fitness further, it becomes indispensable to use such a cross-linking compound.

[0126] A well-known reactant silicon compound can be used as such a cross-linking compound. Specifically, the organic system siloxane compound which has commercial coating agents, such as a silicone hard-coat agent, and two or more functional groups, an alkoxy silane compound, silane coupling agents, those mixture, etc. can be used.

[0127] As a silane coupling agent, a vinyl trichlorosilane, vinyltrimetoxysilane, Vinyltriethoxysilane, gamma-

glycidoxypromethylmethyldietoxysilane, Gamma-glycidoxypromyltrimetoxysilane, gamma-glycidoxypromyltrimetoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, gamma-aminopropyl trimethoxysilane, gamma-aminopropyl methyl dimethoxysilane, N-beta (aminoethyl) gamma-aminopropyl triethoxysilane, a tetramethoxy silane, methyl trimetoxysilane, dimethyl dimethoxysilane, etc. can be mentioned.

[0128] As a commercial hard-coat agent, KP-85, CR-39, X-12-2208, X-40-9740, X-41-1007, KNS-5300, X-40-2239 (above, Shin-etsu silicone company make) and AY 42-440, AY 42-441, AY 49-208 (above, the Toray Industries Dow Corning make), etc. can be mentioned.

[0129] In the 2nd this invention, it becomes indispensable to use the compound which has the substituent expressed with the following general formula (IV) at least two or more as a cross-linking compound.

- Si(R<sub>3</sub>) (3-B) B (OR<sub>4</sub>) General Formula (IV)

[(R<sub>3</sub> expresses among a formula the aryl group which is not replaced [ hydrogen, an alkyl group, substitution, or ], R<sub>4</sub> expresses hydrogen, an alkyl group, and a trialkylsilyl group, and b expresses the integer of 1-3.) 0130] It reacts with the compound expressed with a general formula (Ib), or the cross-linking compound itself, and it becomes Si-O-Si combination, and in order to use the cross-linking compound of such structure, the portion of the general formula (IV) contained in this cross-linking compound forms a-like 3-dimensional bridge formation hardening film, and goes by the 2nd this invention.

[0131] Although it is also possible the compound expressed with a general formula (Ib) and to form a hardening film only for compound itself which is expressed with a general formula (Ib) since it has the same portion as the structure expressed with a general formula (IV) Since the cross-linking compound of the above-mentioned structure has the portion of two or more general formulas (IV), by using this cross-linking compound, the structure of cross linkage of a hardening film becomes in three dimensions, and it is considered to come to have stronger mechanical strength, and is a desirable mode. Moreover, there is a role which gives moderate flexibility to a bridge formation hardening film as well as the flexible organic subunit expressed with D in the compound expressed with a general formula (Ib) in the cross-linking compound concerned.

[0132] Although it is indispensable that it is two or more as the number of the substituents expressed with the general formula (IV) in the above-mentioned cross-linking compound, in order to consider as the denser structure of cross linkage and to raise the mechanical strength of the bridge formation hardening film obtained, it is desirable that it is three or more.

[0133] It is desirable that it is the compound expressed with the following general formula (V) as a compound which has the substituent expressed with a general formula (IV) two or more.

General formula (V)

[0134]

[Formula 18]

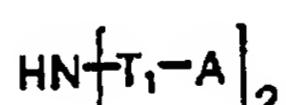
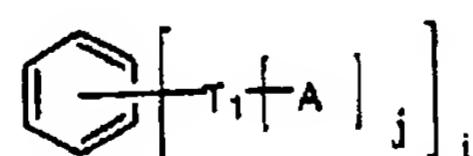
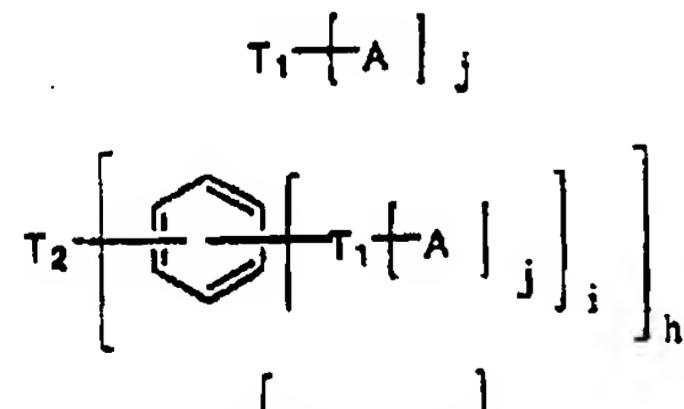
$B + A ]_n$

[0135] (A shows among a formula the substituent expressed with a general formula (IV), B is constituted combining at least one of the hydrocarbon group more than divalent [ which may also include branching ], the aryl group more than divalent, and the -NH-\*\*s, or them, and n expresses two or more integers.)

It is desirable that it is the compound expressed with either of the following general formulas as a compound especially expressed with a general formula (V).

[0136]

[Formula 19]



[0137] (T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub> express among a formula the divalent or trivalent hydrocarbon group which may branch, A shows the substituent expressed with a general formula (IV), and h, i, and j are the integers of 1-3, and they are chosen so that the number of A in a molecule may become two or more.)

[0138] The example of a compound expressed with a general formula (V) is shown in the following table. In addition, let the sign by which the number of the compound in the following table was entitled "V -" be the sign of the instantiation compound in this specification (for example, as for the thing of "7", the number of a compound serves as "an instantiation compound (V-7)").

[0139]

[Table 53]

$\begin{array}{c} \text{Si(OEt)}_3 \\ \diagup \\ \text{Si(OEt)}_3 \text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OMe)}_3 \\ \diagup \\ (\text{EtO})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OMe)}_3 \\ \diagup \\ (\text{MeO})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OMe)}_3 \\ \diagup \\ (\text{i-Pr-O})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OEt)}_3 \\ \diagup \\ (\text{i-Pr-OEt})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OEt)}_3 \\ \diagup \\ (\text{EtO})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OEt)}_3 \\ \diagup \\ (\text{EtO})_3\text{Si} \end{array}$
2	4	6	8	10	12	
$\begin{array}{c} \text{Si(OMe)}_3 \\ \diagup \\ (\text{MeO})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OMe)}_3 \\ \diagup \\ (\text{i-Pr-O})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OMe)}_3 \\ \diagup \\ (\text{EtO})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OMe)}_3 \\ \diagup \\ (\text{EtO})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OMe)}_3 \\ \diagup \\ (\text{EtO})_3\text{Si} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Si(OMe)}_3 \\ \diagup \\ (\text{MeO})_3\text{Si} \end{array}$	
1	3	5	7	9	11	

[0140] The content of the cross-linking compound in the maximum surface layer in the electrophotography photo conductor of this invention is 20 - 80% of the weight of a range in the total solid of the maximum surface layer, and is 30 - 70% of the weight of a range preferably.

[0141] [Silicon content particle] In the 1st this invention, the indispensable silicon content particle which is a constituent is a particle which contains silicon in a composition element, and, specifically, colloidal silica, a silicone particle, etc. are mentioned. Colloidal silica and a silicone particle may be used independently, respectively, and may carry out both combined use.

[0142] The colloidal silica used as a silicon content particle in this invention is preferably chosen from what was

distributed in 10-30nm organic solvents, such as an acid or alkaline water dispersion or alcohol, a ketone, and ester, 1-100nm of mean particle diameters, and what is generally marketed can be used for it.

[0143] without it checks the structure of cross linkage of the compound expressed with the aforementioned general formula (Ia) by adding colloidal silica, and a cross-linking compound -- the front face of an electrophotography photo conductor -- a character is improvable That is, since it is held at the maximum surface layer of an electrophotography photo conductor front face in the state where it combined with the portion of Si content glassy subunit to which the contamination-proof adhesion of an electrophotography photo conductor front face and lubricity are raised, and this colloidal silica is expressed with G in the aforementioned general formula (Ia), or the cross-linking compound, good contamination-proof adhesion and lubricity are maintainable over a long period of time.

[0144] The content of the solid content of the colloidal silica in the maximum surface layer in the electrophotography photo conductor of this invention is 1 - 50% of the weight of a range in the total solid of the maximum surface layer, and is 5 - 30% of the weight of a range preferably.

[0145] The silicone particle used as a silicon content particle in this invention is spherical, 1-500nm of mean particle diameters, is preferably chosen from a 10-100nm silicone resin particle, a silicone rubber particle, and a silicone surface treatment silica particle, and can use what is generally marketed.

[0146] without the content which a silicone particle is inactive chemically and is the minor diameter particle which is excellent in the dispersibility to a resin, and is needed in order to acquire still more sufficient property checks the crosslinking reaction of the compound expressed with the aforementioned general formula (Ia), and a cross-linking compound for a low reason -- the front face of an electrophotography photo conductor -- a character is improvable That is, in the firm structure of cross linkage, in the state where it was incorporated uniformly, the lubricity of an electrophotography photo conductor front face and water repellence can be raised, and good abrasion resistance and contamination-proof adhesion can be maintained over a long period of time.

[0147] The content of the silicone particle in the maximum surface layer in the electrophotography photo conductor of this invention is 0.1 - 10% of the weight of a range in the total solid of the maximum surface layer, and is 0.5 - 5% of the weight of a range preferably.

[0148] [Component of others which can be added to the maximum surface layer] Although the bridge formation hardening film which constitutes the maximum surface layer consists of each constituent like previous statement, in addition to this, it may add various components according to the purpose further.

[0149] In order to heighten further the antisticking effects, such as a toner of photo conductor surface HE, and paper powder, you may add a fluorine content compound. As a fluorine content compound, specifically Triethoxysilane (the trideca fluoro -1, 1 and 2, 2-tetrahydro octyl), Trimethoxysilane, 3-(heptafluoro isopropoxy) propyl triethoxysilane, (3, 3, and 3-truffe RUORO propyl) 1H, 1H, 2H, 2H-perfluoroalkyl triethoxysilane, 1H, 1H and 2H, 2H-perfluoro decyltriethoxysilane, 1H, 1H and 2H, 2H-perfluoro octyl triethoxysilane, etc. are mentioned.

[0150] Having an alkoxy silyl machine, a silanol group, etc. in which the compound expressed with the aforementioned general formula (Ia) or (Ib) and bridge formation polymerization reaction are possible has [ the fall of the mechanical strength of the maximum surface layer by addition of this fluorine content compound ] a still more desirable fluorine content compound few.

[0151] Since a problem may arise to the membrane formation nature of a bridge formation hardening film, although it is desirable to consider as 20 or less % of the weight among the total solid of the maximum surface layer and it is more desirable as an addition of these fluorines content compound to consider as 15 or less % of the weight, when it is the compound and the fluorine content compound in which bridge formation polymerization reaction is possible which are expressed with the aforementioned general formula (Ia) or (Ib), it is also possible to add about 40% of the weight.

[0152] Furthermore, you may add an antioxidant in order to prevent more effectively degradation by oxidizing gases, such as ozone generated with an electrification means. Since the photo conductor will have contacted by the oxidizing gas for a long time when the mechanical strength on the front face of a photo conductor is raised, oxidation resistance higher than before is required of the maximum surface layer. The maximum surface layer has higher oxidation resistance in the electrophotography photo conductor of this invention by adopting a thing with oxidation resistance as structure of a subunit expressed with F in the compound expressed with the aforementioned general formula (Ia) or (Ib), although sufficient oxidation resistance is given by adding an antioxidant.

[0153] As an antioxidant, the thing of a hindered phenol system or a hindered amine system is desirable, and may use an antioxidant with well-known organic sulfur system antioxidant, force fight system antioxidant, dithiocarbamic-acid salt system antioxidant, thiourea system antioxidant, benzimidazole system antioxidant, etc. As an addition of these antioxidants, 15 or less % of the weight is desirable among the total solid of the maximum surface layer, and 10 or less % of the weight is still more desirable.

[0154] [Conductive base material of an electrophotography photo conductor] As a conductive base material used for

the electrophotography photo conductor of this invention, any materials currently used as a conductive base material of an electrophotography photo conductor from the former can be used, and a transparent thing can be used opaquely or substantially. For example, the paper into which the conductivity grant agent was applied or infiltrated, plastic film, glass, ceramics, etc., such as plastic film, glass, ceramics, etc. which prepared thin films, such as metals, such as aluminum, nickel, chromium, and stainless steel, aluminum, titanium, a zirconium, nickel, chromium, stainless steel, gold, platinum, a silver oxide, indium oxide, and ITO, can be mentioned. The configuration of a conductive base can choose suitably the shape of the shape of the shape of a drum, and a sheet, and a plate etc. according to the purpose of use.

[0155] Moreover, the front face of a conductive base material is the range which does not have influence in quality of image if needed, and can perform various kinds of processings. For example, split-face-ized processings (anodizing etc.) by surface oxidation treatment, the chemical treatment, liquid honing, graining, etc., other chemical treatments, coloring processing, etc. can be performed. Oxidation treatment of a conductive support surface and split-face-ized processing can demonstrate the effect of preventing generating of the interference fringe by the regular reflection in the conductive support surface and/or cascade-screen interface which pose a problem, when they not only split-face-ize the front face of a conductive base material, but it also split-face-izes the front face of the layer applied on it and sources of the coherent light, such as laser, are used as the light source for exposure.

[0156] [Lamination of an electrophotography photo conductor] The electrophotography photo conductor of this invention is not concerned with the lamination, but it has composition of the 1st this invention, or composition (it may be hereafter called synthetically "the layer which succeeds in the composition of this invention") of the 2nd this invention as the maximum surface layer is previous statement, and the following are mentioned as lamination.

[0157] \*\* Lamination which the laminating type photosensitive layer which consists of a charge transporting bed and a charge generating layer is prepared on a conductive base material, and comes to prepare a surface-protection layer in the upper layer further. In this case, as built-up sequence of a charge transporting bed and a charge generating layer, any may be the upper layer and you may be the composition that the laminating of each was carried out further. And the surface-protection layer which is the best layer is the layer which succeeds in the composition of this invention.

[0158] \*\* Lamination which comes to prepare the laminating type photosensitive layer which consists of a charge transporting bed and a charge generating layer on a conductive base material. In this case, as built-up sequence of a charge transporting bed and a charge generating layer, any may be the upper layer and you may be the composition that the laminating of each was carried out further. And when a charge transporting bed is the upper layer, this charge transporting bed (when the laminating of the charge transporting bed is carried out, it is the charge transporting bed of the best layer of these) is the layer in which this charge generating layer (it is the charge generating layer of the best layer of these when the laminating of the charge generating layer is carried out) succeeds in the composition of this invention, when a charge generating layer is the upper layer.

[0159] \*\* Lamination which the monolayer type photosensitive layer having the both sides of a charge transportation function and a charge generating function is prepared on a conductive base material, and comes to prepare a surface-protection layer in the upper layer further. In this case, the surface-protection layer which is the best layer is the layer which succeeds in the composition of this invention.

[0160] \*\* Lamination which comes to prepare only the monolayer type photosensitive layer having the both sides of a charge transportation function and a charge generating function on a conductive base material. In this case, the photosensitive layer concerned is the layer which succeeds in the composition of this invention.

[0161] In addition, in the above-mentioned lamination, although it is indispensable that the maximum surface layer is a layer which succeeds in the composition of this invention at least as for the electrophotography photo conductor of this invention, when it does not interfere at all that other layers are layers which succeed in the composition of this invention, either and improvement in a mechanical strength as the whole layer of an electrophotography photo conductor front face is aimed at, it can be rather called desirable mode.

[0162] Between a conductive base material and a photosensitive layer, you may prepare an under-coating layer if needed. An under-coating layer is effective in order to prevent pouring of the unnecessary charge from a conductive base material, and it has the operation which raises the electrification nature of a photo conductor. Furthermore, it also has the operation which raises the adhesive property of a photosensitive layer and a conductive base material.

[0163] The binding resin used for this under-coating layer A polyethylene resin, polypropylene resin, Acrylic resin, methacrylic resin, polyamide resin, vinyl chloride resin, A vinyl acetate resin, phenol resin, polycarbonate resin, a polyurethane resin, Polyimide resin, a vinylidene chloride resin, a polyvinyl-acetal resin, A vinyl chloride vinyl acetate copolymer, a polyvinyl alcohol resin, water-soluble polyester resin, A nitrocellulose, casein, gelatin, poly glutamic acid, starch, Starch acetate, amino starch, a polyacrylic acid, a polyacrylamide, Well-known material, such as a zirconium chelate compound, a titanyl chelate compound, a titanyl alkoxide compound, an organic titanyl compound,

and a silane coupling agent, can be used, and such material is independent, or can mix and use two or more sorts. [0164] Moreover, particles, such as titanium oxide, silicon oxide, a zirconium oxide, a barium titanate, and silicone resin, can be blended with this under-coating layer. As dryness thickness of an under-coating layer, the range of 0.01-10 micrometers is suitable, and the range of it is 0.05-2 micrometers more preferably.

[0165] As the method of application of an under-coating layer, the usual methods, such as the blade coating method, the wire bar coating method, the spray coating method, a dip coating method, the bead coating method, the air-knife-coating method, and the curtain coating method, can be used.

[0166] [Surface-protection layer] The surface-protection layer which succeeds in the composition of this invention prepares the application liquid which mixed the fluorine content compound, the antioxidant, the solvent, etc. to the indispensable constituent of the aforementioned this invention if needed, and after it applies this application liquid on the photosensitive layer formed on the conductive base material, it can form it by heating and carrying out bridge formation hardening. In addition, about formation of a photosensitive layer, it mentions later.

[0167] independent [ as a solvent used if needed at the time of application liquid preparation / in the usual organic solvents, such as a methanol, ethanol, n-propanol, n-butanol, benzyl alcohol, a methyl cellosolve, ethylcellosolve, an acetone, a methyl ethyl ketone, a cyclohexanone, methyl acetate, acetic-acid n-butyl, a dioxane, a tetrahydrofuran, methylene chloride, and chloroform, ] because of liquid viscosity control etc. -- or two or more sorts can be mixed and it can use

[0168] As the method of application, the usual methods, such as the blade coating method, the wire bar coating method, the spray coating method, a dip coating method, the bead coating method, the air-knife-coating method, and the curtain coating method, are employable. As dryness thickness of a surface-protection layer, it is desirable to be referred to as about 1-10 micrometers.

[0169] You may use a suitable catalyst, although you may carry out with a non-catalyst in case a bridge formation hardening reaction is performed. As a catalyst, the iron salt of organic titanium compounds, such as organic tin compounds, such as tin, a tetrapod-n-butyl titanate, and tetrapod isopropyl titanate, and an organic carboxylic acid, manganese salt, cobalt salt, zinc salt, a zirconium salt, etc. are mentioned bases, such as acid catalysts, such as a hydrochloric acid, a sulfuric acid, formic acid, an acetic acid, a phosphoric acid, and a trifluoroacetic acid, ammonia, and a triethylamine, a dibutyl tin diacetate, dibutyltin dioctoate, and for a start [ OKUE acid ]. Moreover, the temperature in the case of a bridge formation hardening reaction is preferably set as the range of room temperature - 150 degree C, although there is especially no limit.

[0170] [Photosensitive layer at the time of preparing a surface-protection layer] When the surface-protection layer which succeeds in the composition of this invention is prepared, the laminating type photosensitive layer which could adopt the photosensitive layer of all well-known photo conductors from the former, and carried out the laminating of a charge generating layer and the charge transporting bed is sufficient as the photosensitive layer formed in the lower layer, and the monolayer type photo conductor containing charge generating material is sufficient as it. It divides into a laminating type and a monolayer type hereafter, and explains.

[0171] 1. The charge generating layer in a laminating type photosensitive-layer laminating type photosensitive layer is formed from charge generating material and a binding resin at least.

[0172] As a charge generating material, an organic pigment or colors, such as inorganic system photoconductivity material, such as an amorphous selenium and crystallinity selenium-tellurium alloy, a selenium-arsenic alloy, other selenium compounds and a selenium alloy, a zinc oxide, and titanium oxide, a phthalocyanine system compound, a squarylium system compound, an anthanthrone system compound, a perylene system compound, an azo system compound, an anthraquinone system compound, a pyrene system compound, pyrylium salt, and thia pyrylium salt, are used. Also in these, since a phthalocyanine system compound has high photosensitivity, it is suitable, and specifically, a non-metal phthalocyanine, an oxy-titanium phthalocyanine, a gallium-halide phthalocyanine, a hydroxy gallium phthalocyanine, and its halogenation tin phthalocyanine are desirable.

[0173] 7.4 degrees of the Bragg angle ( $2q**0.2$  degree) especially in an X diffraction spectrum, 16.6 degrees, 25.5 degrees, the chloro gallium phthalocyanine that has specific crystal form with a diffraction peak strong against 28.3 degrees, Or 7.5 degrees of the Bragg angle ( $2q**0.2$  degree) in an X diffraction spectrum, The hydroxy gallium phthalocyanine which has specific crystal form with 9.9 degrees, 12.5 degrees, 16.3 degrees, 18.6 degrees, 25.1 degrees, and a diffraction peak strong against 28.3 degrees has high charge generating efficiency from the light to the light of the large field of near-infrared light, and is especially desirable.

[0174] As a binding resin of a charge generating layer, although polyvinyl butyral resin, a polyvinyl-formal resin, a partial denaturation polyvinyl-acetal resin, polycarbonate resin, polyester resin, acrylic resin, a polyvinyl chloride resin, polystyrene resin, a polyvinyl-acetate resin, a vinyl chloride vinyl acetate copolymer, silicone resin, phenol resin, a Polly N-vinylcarbazole resin, etc. are mentioned, it is not limited to these. these binding resins are independent -- or

two or more sorts can be mixed and it can use

[0175] The compounding ratio (weight ratio) of charge generating material and a binding resin has the desirable range of 10:1-1:10. A charge generating layer prepares the application liquid which dissolved charge generating material and the binding resin in the suitable solvent, and was distributed, and after it applies this application liquid on the below-mentioned charge transporting bed formed on the conductive base material or the conductive base material, it can form it by carrying out stoving.

[0176] independent [ in the usual organic solvents, such as a methanol, ethanol, n-propanol, n-butanol, benzyl alcohol, a methyl cellosolve, ethylcellosolve, an acetone, a methyl ethyl ketone, a cyclohexanone, methyl acetate, acetic-acid n-butyl, a dioxane, a tetrahydrofuran, methylene chloride, and chloroform, ] as a solvent used at the time of application liquid manufacture -- or two or more sorts can be mixed and it can use

[0177] As the method of application, the usual methods, such as the blade coating method, the wire bar coating method, the spray coating method, a dip coating method, the bead coating method, the air-knife-coating method, and the curtain coating method, are employable. Generally, 0.1-5 micrometers is suitable for the dryness thickness of a charge generating layer, and it is 0.2-2.0 micrometers more preferably.

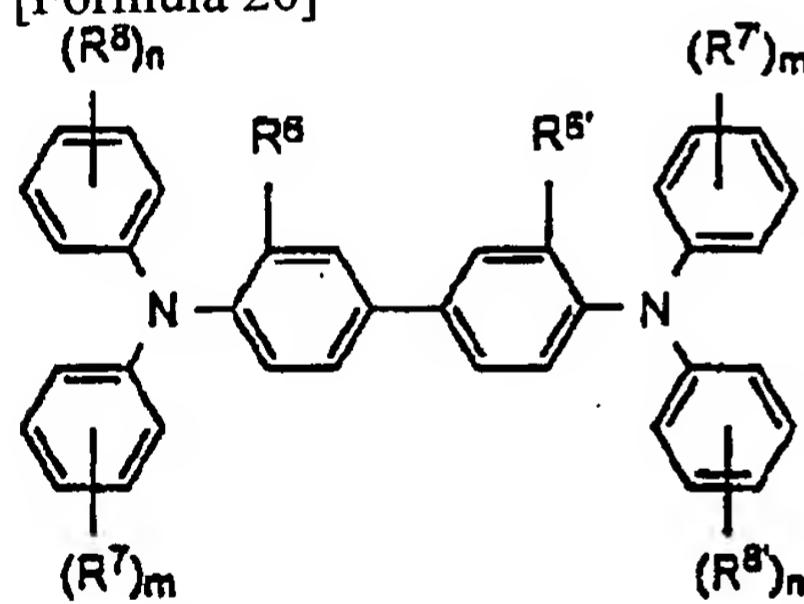
[0178] The charge transporting bed in a laminating type photosensitive layer is formed from charge transportation material and a binding resin at least, or consists of macromolecule charge transportation material. As a charge transportation material, para benzoquinone, a chloranil, BUROMANIRU, Quinone system compounds, such as anthraquinone, a tetracyano quinodimethan system compound, 2, 4, and 7-trinitro full -- me -- full, such as non, -- me -- non -- a compound and a xanthone system compound -- Electronic suction nature matter, such as a benzophenone system compound, a cyano vinyl system compound, and an ethylene system compound, A triaryl amine system compound, a benzidine system compound, an aryl alkane system compound, an aryl substitution ethylene system compound, a stilbene system compound, an anthracene system compound, a hydrazone system compound, etc. are mentioned. such charge transportation material is independent -- or two or more sorts can be mixed and it can use

[0179] The benzidine system compound especially expressed with the following general formula (VI), and the following general formula (VII) Since it has high charge (hole) transportation ability and the outstanding stability, the triphenylamine system compound expressed can be used especially preferably.

General formula (VI)

[0180]

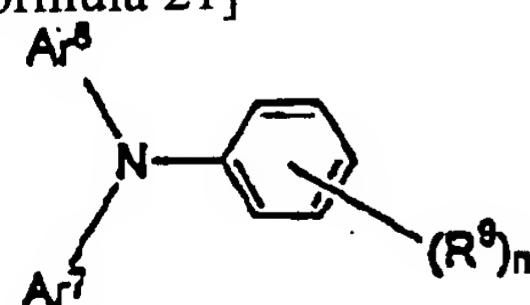
[Formula 20]



[0181] The inside of the above-mentioned formula, and R6 And even if R6' is the same, they may differ, and they expresses a hydrogen atom, a halogen atom, the alkyl group of carbon numbers 1-5, and the alkoxy group of carbon numbers 1-5. It may differ, even if R8 and R8' are the same, and R7, R7', and the amino group replaced by a hydrogen atom, the halogen atom, the alkyl group of carbon numbers 1-5, the alkoxy group of carbon numbers 1-5, and the alkyl group of carbon numbers 1-2 are expressed, and m and n express the integer of 0-2.

General formula (VII) [0182]

[Formula 21]



[0183] The inside of the above-mentioned formula, and R9 A hydrogen atom or a methyl group, and n express 1 or 2.

Ar6Ar7 The aryl group which is not replaced [ substitution or ] is expressed and the amino group replaced as this substituent by the halogen atom, the alkyl group of carbon numbers 1-5, the alkoxy group of carbon numbers 1-5, and the alkyl group of carbon numbers 1-2 is expressed.

[0184] The example of a compound of a benzidine system compound expressed with the above-mentioned general formula (VI) is collectively shown in the following table by specifying each substituent. In addition, let the sign by which the number of the compound in the following table was entitled "VI -" be the sign of the instantiation compound in this specification (for example, as for the thing of "27", the number of a compound serves as "an instantiation compound (VI-27)").

[0185]

[Table 54]

化合物No.	$R_6, R_8'$	$(R_7)_m, (R_7')$	$(R_8)_n, (R_8')$	化合物No.	$R_6, R_6'$	$(R_7)_m, (R_7')$	$(R_8)_n, (R_8')$
1	CH <sub>3</sub>	H	H	28	Cl	H	H
2	CH <sub>3</sub>	2-CH <sub>3</sub>	H	29	Cl	2-CH <sub>3</sub>	H
3	CH <sub>3</sub>	3-CH <sub>3</sub>	H	30	Cl	3-CH <sub>3</sub>	H
4	CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	H	31	Cl	4-CH <sub>3</sub>	H
5	CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	2-CH <sub>3</sub>	32	Cl	4-CH <sub>3</sub>	2-CH <sub>3</sub>
6	CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	3-CH <sub>3</sub>	33	Cl	4-CH <sub>3</sub>	3-CH <sub>3</sub>
7	CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	34	Cl	4-CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>
8	CH <sub>3</sub>	3, 4-CH <sub>3</sub>	H	35	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	H	H
9	CH <sub>3</sub>	3, 4-CH <sub>3</sub>	3, 4-CH <sub>3</sub>	36	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	2-CH <sub>3</sub>	H
10	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	H	37	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	3-CH <sub>3</sub>	H
11	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	H	38	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-CH <sub>3</sub>	H
12	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	H	39	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>
13	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	2-CH <sub>3</sub>	40	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-CH <sub>3</sub>
14	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	3-CH <sub>3</sub>	41	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	4-CH <sub>3</sub>

[0186]

[Table 55]

化合物No.	$R_8, R_8'$	$(R_7)_m, (R_7')$	$(R_8)_n, (R_8')$	$(R_7)_m, (R_7')$	$R_8, R_8'$	$(R_7)_m, (R_7')$
15	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-CH <sub>3</sub>	42	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>
16	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	3, 4-CH <sub>3</sub>	43	OCH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>
17	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	3-CH <sub>3</sub>	44	OCH <sub>3</sub>	2-CH <sub>3</sub>
18	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	4-CH <sub>3</sub>	45	OCH <sub>3</sub>	3-CH <sub>3</sub>
19	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	3-CH <sub>3</sub>	46	OCH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>
20	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	4-CH <sub>3</sub>	47	OCH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>
21	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	48	OCH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
22	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-OCH <sub>3</sub>	49	OCH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>
23	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	50	OCH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>
24	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	4-OCH <sub>3</sub>	51	CH <sub>3</sub>	2-N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
25	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	52	CH <sub>3</sub>	3-N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
26	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	4-OCH <sub>3</sub>	53	CH <sub>3</sub>	4-N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
27	H	3-CH <sub>3</sub>	H	54	CH <sub>3</sub>	4-Cl

[0187] Moreover, the above-mentioned general formula (VII) The example of a compound of a triphenylamine system compound expressed is collectively shown in the following table by specifying each substituent. In addition, let the sign by which the number of the compound in the following table was entitled "VII -" be the sign of the instantiation compound in this specification (for example, as for the thing of "27", the number of a compound serves as "an instantiation compound (VII-27)").

[0188]

[Table 56]

化合物 No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>	化合物 No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>
1	4-CH <sub>3</sub>	—	—	25	4-CH <sub>3</sub>	—	—
2	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	26	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
3	4-CH <sub>3</sub>	—	—	27	4-CH <sub>3</sub>	—	—
4	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	28	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
5	4-CH <sub>3</sub>	—	—	29	4-CH <sub>3</sub>	—	—
6	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	30	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
7	4-CH <sub>3</sub>	—	—	31	4-CH <sub>3</sub>	—	—
8	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	32	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
9	4-CH <sub>3</sub>	—	—	33	4-CH <sub>3</sub>	—	—
10	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	34	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
11	4-CH <sub>3</sub>	—	—	35	4-CH <sub>3</sub>	—	—
12	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	36	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
13	4-CH <sub>3</sub>	—	—	37	4-CH <sub>3</sub>	—	—
14	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	38	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—

[0189]  
[Table 57]

化合物 No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>	化合物 No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>
15	4-CH <sub>3</sub>			39	4-CH <sub>3</sub>		
16	3, 4-CH <sub>3</sub>			40	3, 4-CH <sub>3</sub>		
17	4-CH <sub>3</sub>			41	4-CH <sub>3</sub>		
18	3, 4-CH <sub>3</sub>			42	3, 4-CH <sub>3</sub>		
19	4-CH <sub>3</sub>			43	4-CH <sub>3</sub>		
20	3, 4-CH <sub>3</sub>			44	3, 4-CH <sub>3</sub>		
21	4-CH <sub>3</sub>			45	4-CH <sub>3</sub>		
22	3, 4-CH <sub>3</sub>			46	3, 4-CH <sub>3</sub>		
23	4-CH <sub>3</sub>			47	4-CH <sub>3</sub>		
24	3, 4-CH <sub>3</sub>			48	3, 4-CH <sub>3</sub>		

[0190]  
[Table 58]

化合物 No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>
49	4-CH <sub>3</sub>		
50	3, 4-CH <sub>3</sub>		
51	4-CH <sub>3</sub>		
52	3, 4-CH <sub>3</sub>		
53	4-CH <sub>3</sub>		
54	3, 4-CH <sub>3</sub>		
55	4-CH <sub>3</sub>		
56	3, 4-CH <sub>3</sub>		
57	4-CH <sub>3</sub>		
58	3, 4-CH <sub>3</sub>		
59	4-CH <sub>3</sub>		
60	3, 4-CH <sub>3</sub>		
61	4-CH <sub>3</sub>		
62	3, 4-CH <sub>3</sub>		

[0191] such charge transportation material is independent -- or two or more sorts can be mixed and it can use  
[0192] As a binding resin of a charge transporting bed, polycarbonate resin, polyester resin, Methacrylic resin, acrylic resin, a polyvinyl chloride resin, a polyvinylidene chloride resin, Polystyrene resin, a polyvinyl-acetate resin, a styrene-butadiene copolymer, A vinylidene-chloride-acrylonitrile copolymer, a vinyl chloride vinyl acetate copolymer, A vinyl chloride-vinyl acetate-maleic-anhydride copolymer, silicone resin, Well-known resins, such as a silicone-alkyd resin, phenol-formaldehyde resin, styrene-acrylic resin, a styrene-alkyd resin, Polly N-vinylcarbazole, and polysilane, can be used.

[0193] On the other hand, as a macromolecule charge transportation material, the well-known thing which has charge transportability, such as Polly N-vinylcarbazole and polysilane, can be used. For example, the polyester system macromolecule charge transportation material shown in the U.S. Pat. No. 4,801,517 specification etc. has high charge transportability, and is desirable. In a charge transporting bed, you may add an antioxidant in order to prevent degradation by oxidizing gases, such as ozone generated with electrification equipment. It is desirable to add an antioxidant, in order for a oxidizing gas to penetrate a surface-protection layer even if there is a surface-protection layer, and to permeate to a charge transporting bed and to prevent oxidization degradation by this. As an antioxidant, what is used for the aforementioned surface-protection layer, and the same thing can be used. As an addition of an antioxidant, 15 or less % of the weight of the total solid of a charge transporting bed is desirable, and 10 or less % of the weight is still more desirable.

[0194] The compounding ratio (weight ratio) of charge transportation material and a binding resin has the desirable range of 1:9-7:3. A charge transporting bed prepares charge transportation material, a binding resin, and the application liquid that accepted the need further, dissolved the antioxidant in the suitable solvent and was distributed, and after it applies this application liquid on the charge generating layer formed on the conductive base material or the conductive base material, it can form it by carrying out stoving.

[0195] independent [ in the usual organic solvents, such as ether of the shape of annular /, such as halogenated aliphatic hydrocarbon, such as ketones, such as aromatic hydrocarbons, such as benzene, toluene, a xylene, and a chlorobenzene, an acetone, and 2-butanone, a methylene chloride, chloroform, and an ethylene chloride, a tetrahydrofuran, ethyl ether, and a dioxane, / or a straight chain, ] as a solvent used at the time of application liquid manufacture -- or two or more sorts can be mixed and it can use

[0196] The same well-known method as what was mentioned in the surface-protection layer or the charge generating

layer can be used for the method of application of a charge transporting bed. The dryness thickness of a charge transporting bed is 5-50 micrometers, and is 10-40 micrometers preferably.

[0197] 2. In the case of a monolayer type photosensitive-layer monolayer type photosensitive layer, an aforementioned charge generating material and an aforementioned binding resin are contained, and it is formed. The thing same as a binding resin as the binding resin used for the aforementioned charge generating layer and a charge transporting bed can be used. the content of the charge generating material in a monolayer type photosensitive layer -- the total solid of a photosensitive layer -- it takes preferably for 20 - 50 % of the weight about 10 to 85% of the weight

[0198] In a monolayer type photosensitive layer, you may add charge transportation material if needed. As for the addition, it is desirable to carry out to 5 - 50% of the weight of the total solid of a photosensitive layer. In the photosensitive layer of further a monolayer type, if needed, since it is the same as that of the case of a charge transporting bed, you may add an antioxidant. 15 or less % of the weight of the total solid of a photosensitive layer of the addition is desirable, and it is 10 or less % of the weight more preferably.

[0199] A monolayer type photosensitive layer can be formed by carrying out stoving to charge generating material and a binding resin, after preparing the application liquid which accepted the need further, dissolved charge transportation material and the antioxidant in the suitable solvent, and was distributed and applying this application liquid on a conductive base material. What the charge generating layer and the charge transporting bed described by the way, and the same thing can be used for the solvent used for an application, or the method of application. The thickness of a monolayer type photosensitive layer is about 5-50 micrometers, and it is still more desirable to be referred to as 10-40 micrometers.

[0200] [Photosensitive layer when not preparing a surface-protection layer] In not preparing a surface-protection layer, the maximum surface layer of the photosensitive layer formed in the conductive support surface turns into a layer which succeeds in the composition of this invention like previous statement. As a photosensitive layer, there are two laminating type and monolayer type kinds.

[0201] In the case of a laminating type photosensitive layer, if a charge transporting bed is a front face, a charge transporting bed will turn into a layer in which a charge generating layer succeeds in the composition of this invention, if a charge generating layer is a front face. In this case, it replaces with the composition of the charge transporting bed or charge generating layer explained as the above [the photosensitive layer at the time of preparing a surface-protection layer], the composition of the layer which succeeds in the composition of this invention is adopted as the maximum surface layer, and the composition which explained other layers as the above [the photosensitive layer at the time of preparing a surface-protection layer] is adopted as it is.

[0202] However, when a charge generating layer turns into a layer which succeeds in the composition of this invention, in the layer concerned, it is necessary to add charge generating material. The material same as a charge generating material as the case of the charge generating layer explained above [the photosensitive layer at the time of preparing a surface-protection layer] can be used, as the addition, 10 - 60% of the weight of the total solid of a charge generating layer is desirable, and it is 20 - 50% of the weight of \*\* more preferably.

[0203] Moreover, since the photoelectrical property subunit expressed with F in the compound expressed with the above-mentioned general formula (Ia) or (Ib) has charge transportability when a charge transporting bed turns into a layer which succeeds in the composition of this invention, it is not indispensable to add charge transportation material in the layer concerned. Of course, it is also possible to add charge transportation material. When adding charge transportation material, the same material as the case of the charge transporting bed explained above [the photosensitive layer at the time of preparing a surface-protection layer] can be used, as the addition, 5 - 50% of the weight of the total solid of a charge transporting bed is desirable, and it is 10 - 40% of the weight of \*\* more preferably.

[0204] On the other hand, in the case of a monolayer type photosensitive layer, the photosensitive layer concerned itself turns into a layer which succeeds in the composition of this invention. However, in a concerned monolayer type photosensitive layer, it is necessary to add charge generating material. The material same as a charge generating material as the case of the charge generating layer explained above [the photosensitive layer at the time of preparing a surface-protection layer] can be used, as the addition, 10 - 60% of the weight of the total solid of a photosensitive layer is desirable, and it is 20 - 50% of the weight of \*\* more preferably.

[0205] In order to form the maximum surface layer in the photosensitive layer when not preparing these surface-protection layer, the application liquid which mixed charge generating material, charge transportation material, the fluorine content compound, the antioxidant, the solvent, etc. to the indispensable constituent of the aforementioned this invention if needed is prepared, and after applying this application liquid on the photosensitive layer formed on the conductive base material, it can form by heating and carrying out bridge formation hardening.

[0206] independent [ as a solvent used if needed at the time of application liquid preparation / in the usual organic

solvents, such as a methanol, ethanol, n-propanol, n-butanol, benzyl alcohol, a methyl cellosolve, ethylcellosolve, an acetone, a methyl ethyl ketone, a cyclohexanone, methyl acetate, acetic-acid n-butyl, a dioxane, a tetrahydrofuran, methylene chloride, and chloroform ] because of liquid viscosity control etc. -- or two or more sorts can be mixed and it can use

[0207] As the method of application, the usual methods, such as the blade coating method, the wire bar coating method, the spray coating method, a dip coating method, the bead coating method, the air-knife-coating method, and the curtain coating method, are employable.

[0208] You may use a suitable catalyst, although you may carry out with a non-catalyst in case a bridge formation hardening reaction is performed. As a catalyst, the iron salt of organic titanium compounds, such as organic tin compounds, such as tin, a tetrapod-n-butyl titanate, and tetrapod isopropyl titanate, and an organic carboxylic acid, manganese salt, cobalt salt, zinc salt, a zirconium salt, etc. are mentioned bases, such as acid catalysts, such as a hydrochloric acid, a sulfuric acid, formic acid, an acetic acid, a phosphoric acid, and a trifluoroacetic acid, ammonia, and a triethylamine, a dibutyl tin diacetate, dibutyltin dioctoate, and for a start [ OKUE acid ]. Moreover, the temperature in the case of a bridge formation hardening reaction is preferably set as the range of room temperature - 150 degree C, although there is especially no limit.

[0209] [Electrophotography image formation equipment] The electrophotography photo conductor of this invention like a not less is conventionally applicable to all well-known electrophotography image formation equipments. Especially the electrophotography photo conductor of this invention can maintain a good photo conductor property over a long period of time, when it has a photosensitive layer with mechanical intensity high when the resistance over the oxidizing gas which occurs by the electrification means has a mechanical cleaning means highly and is used in these severe conditions.

[0210] It is characterized by being image formation equipment of the electrophotography method which has the electrophotography photo conductor, the electrification means, and the mechanical cleaning means of the above-mentioned this invention at least as an example of concrete electrophotography image formation equipment, and an electrification means being a contact electrification method. In addition, you may have a development means to form an image using exposure meanses, such as a laser beam study system and an LED array, a toner, etc., an imprint means to copy a toner image to media, such as paper, a fixing means to fix a toner image to media, such as paper, an electric discharge means to remove the electrostatic latent image which remains on the photo conductor front face, etc., by the well-known method if needed.

[0211] Drawing 1 is the outline block diagram showing an example of the electrophotography image formation equipment which applied the electrophotography photo conductor of this invention. It has the photo conductor 10 which is an electrophotography photo conductor of this invention, the electrification roll 12 which is the electrification means of a contact electrification method, the laser exposure optical system 14, the development counter 16 using the fine-particles toner, the roll 18 for an imprint, the electric discharger 19, the cleaning blade 20 that is a mechanical cleaning means, and the fixing roll 22.

[0212] In addition, a mechanical cleaning means can contact a photo conductor front face directly, can remove the toner and paper powder adhering to the front face, dust, etc., and can apply the thing of well-known form, such as a brush besides blade form like a cleaning blade 20, and a roll.

[0213] what electrifies a photo conductor front face when the electrification means of a contact electrification method impresses voltage to the conductive member contacted on the front face of a photo conductor 10 -- it is -- this conductivity -- although any are sufficient as the shape of the shape of others and a brush, the shape of a blade, and a pin electrode etc. in drawing 1 as a configuration of a member, a conductive roll-like member is especially desirable [ shape / of a roll like the electrification roll 12 ] Usually, an elastic layer is formed in the roll front face as a core material, a resistive layer is further formed on it, and a roll-like conductivity member is constituted. Furthermore, a protective layer can also be prepared in the outside of a resistive layer if needed.

[0214] As the quality of the material of a core material, it has conductivity, and, generally iron, copper, brass, stainless steel, aluminum, nickel, etc. are used. Moreover, the resin mold goods which distributed the conductive particle etc. in addition to this can also be used. It is the elastic body which has conductivity or half-conductivity as the quality of the material of an elastic layer, and, generally a conductive particle or a half-conductivity particle is distributed to rubber material.

[0215] As rubber material, EPDM, a polybutadiene, natural rubber, a polyisobutylene, SBR, CR and NBR, silicone rubber, polyurethane rubber, epichlorohydrin rubber, SBS, thermoplastic elastomer, NORUBONENGOMU, a fluorosilicone rubber, ethylene oxide rubber, etc. are used.

[0216] As a conductive particle or a half-conductivity particle, carbon black, zinc, Metals, such as aluminum, copper, iron, nickel, chromium, and titanium, ZnO-aluminum 2O3, SnO2-Sb 2O3, In2O3-SnO2, ZnO-TiO2, MgO-aluminum

2O3, FeO-TiO2, TiO2, SnO2 and Sb 2O3, In2O3, ZnO, metallic oxides, such as MgO, can use and such material is independent -- or two or more sorts may be mixed and you may use

[0217] A resistive layer and a protective layer distribute a conductive particle or a half-conductivity particle to a binding resin, and control the resistance, and polyolefin resin, such as acrylic resin, a cellulosic resin, polyamide resin, methoxymethyl-ized nylon, ethoxy methylation nylon, a polyurethane resin, polycarbonate resin, polyester resin, a polyethylene resin, a polyvinyl resin, a polyarylate resin, the poly thiophene resin, and PFA, FEP, PET, styrene butadiene resins, etc. are used as a binding resin. As a conductive particle or a half-conductivity particle, the same carbon black as an elastic layer, a metal, and a metallic oxide are used. as the resistivity of a resistive layer and a protective layer -- 103-1014-ohmcm -- desirable -- 105-1012-ohmcm -- 107-1012-ohmcm is still more preferably good Moreover, as thickness of a resistive layer and a protective layer, 0.01-1,000-micrometer 0.1-500-micrometer 0.5-100 micrometers are still more preferably good preferably. Moreover, bulking agents, such as antioxidants, such as a hindered phenol and hindered amine, clay, and a kaolin, and lubricant, such as a silicone oil, can be added if needed.

[0218] A suitable solvent can be made to be able to dissolve and distribute each above-mentioned material as a method of forming these layers, application liquid can be prepared, and it can carry out by applying this to a coated material. As a means to apply, well-known meanses, such as the blade coating method, the wire bar coating method, the spray coating method, a dip coating method, the bead coating method, the air-knife-coating method, and the curtain coating method, are conventionally employable.

[0219] Although it is necessary by the conductive member of the above-mentioned electrification means to impress voltage to a conductive member in order to electrify a photo conductor, as for applied voltage, what superimposed alternating voltage on direct current voltage or direct current voltage is desirable, and it is desirable from the point of equalization of electrification, and environmental stabilization to superimpose alternating voltage especially on direct current voltage.

[0220] As a size of voltage, as for direct current voltage, according to the photo conductor electrification potential demanded, positive or negative 50-2,000V are desirable, and especially 100-1,500V are desirable. When it superimposes alternating voltage, it is desirable that the voltage between peaks sets to 400-3,000V, and they are 1,200-2,500V preferably [ it is more desirable and ] to 800-2,500V, and a pan. As frequency of alternating voltage, it is 100-preferably 50-20,000Hz. It is 5,000Hz.

[0221]

[Example] (Example 1) The solution which consists of the zirconium compound (tradename : made in ORGANO Chicks ZC540) 10 section and the silane compound (tradename : A1110, Nippon Unicar make) 1 section, the isopropanol 40 section, and the butanol 20 section was applied to the periphery front face of the aluminum pipe (a length of 340mm, outer diameter of 30mm) which performed honing processing by the dip coating method, stoving was carried out to it for 10 minutes in 150 degrees C, and the under-coating layer of 0.1 micrometers of thickness

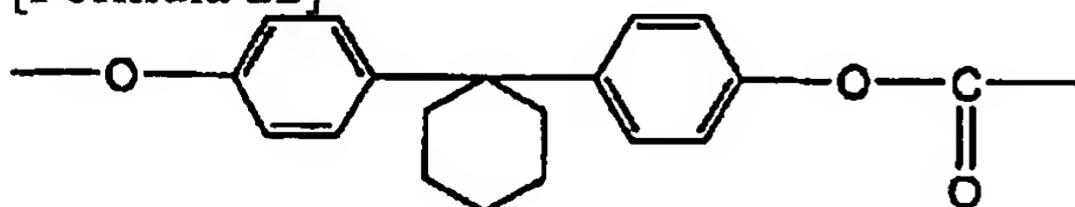
[0222] The Bragg angle (2theta\*\*0.2 degree) in an X diffraction spectrum 7.4 degrees, The chloro gallium phthalocyanine 1 section with 16.6 degrees, 25.5 degrees, and a diffraction peak strong against 28.3 degrees It mixes with the polyvinyl-butylal (id REKKU BM-S, Sekisui Chemical) 1 section and the acetic-acid n-butyl 100 section. With the glass bead, it processed for 1 hour, the paint shaker distributed, application liquid was prepared, the obtained application liquid was applied by the dip coating method on the aforementioned under-coating layer, stoving was carried out for 10 minutes at 100 degrees C, and the charge generating layer of about 0.15 micrometers of thickness was formed.

[0223] The triphenylamine compound 2 section of an instantiation compound (VII-28) and the high-molecular-compound (viscosity average molecular weight 39,000) 3 section shown by the following base unit (VIII) were dissolved in the chlorobenzene 20 section, application liquid was prepared, the obtained application liquid was applied by the dip coating method on the aforementioned charge generating layer, 110 degrees C and heating for 40 minutes were performed, and the charge transporting bed of 20 micrometers of thickness was formed.

Base unit (VIII)

[0224]

[Formula 22]



[0225] After having mixed the instantiation compound (III-249) 6 section, the isopropanol distribution colloidal silica (product made from Nissan chemistry, IPA-ST, 30% of solid-content concentration) 10 section, and the silicone hard-coat coating agent (product made from Shin-etsu silicon, X-40-2239) 10 section, having prepared application liquid,

keeping the obtained application liquid for two days at 20 degrees C and riping, it applied by the spray coating method on the aforementioned charge transporting bed. It was left for 30 minutes, 120 degrees C and heat-treatment for 60 minutes were performed after the set to touch, the surface-protection layer of 3 micrometers of thickness was formed, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0226] (Example 2) It formed to the charge transporting bed like the example 1. the instantiation compound (III-270) 35 section and a siliconization silica particle (KP-X-100 and a globular shape --) mean-particle-diameter 100nm , the 1 by the Shin-etsu chemistry company section, and a silicone hard-coat coating agent (the product made from Shin-etsu silicon --) The X-40-2239 50 section and the dibutyl ether 80 section were mixed, distributed processing was carried out with the paint shaker with the glass bead for 1 hour, and application liquid was prepared, and after adding the sulfuric-acid water 6 section to the obtained application liquid 2%, it applied by the spray coating method on the aforementioned charge transporting bed. It was left for 30 minutes, 120 degrees C and heat-treatment for 60 minutes were performed after the set to touch, the surface-protection layer of 3 micrometers of thickness was formed, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0227] (Example 1 of comparison) Thickness of a charge transporting bed was thickened with 23 micrometers, and if it removed not forming a surface-protection layer, the electrophotography photo conductor of the example 1 of comparison was obtained like the example 1.

[0228] (Example 2 of comparison) In formation of a surface-protection layer, if it removed not adding isopropanol distribution colloidal silica, the electrophotography photo conductor of the example 2 of comparison was obtained like the example 1.

[0229] (Example 3 of comparison) In formation of a surface-protection layer, if it removed not adding a siliconization silica particle, the electrophotography photo conductor of the example 3 of comparison was obtained like the example 2.

[0230] (Example 4 of comparison) In formation of a surface-protection layer, if it removed not adding an instantiation compound (III-249), the electrophotography photo conductor of the example 4 of comparison was obtained like the example 1.

[0231] (Example 5 of comparison) In formation of a surface-protection layer, if it removed not adding an instantiation compound (III-270), the electrophotography photo conductor of the example 5 of comparison was obtained like the example 2.

[0232] <Print durability test> It is Fuji Xerox LaserPress about each electrophotography photo conductor of the examples 1-2 acquired as mentioned above and the examples 1-5 of comparison. The 4160 reconstruction machine (what made possible the replacement only of a photo conductor to each electrophotography photo conductor of the above-mentioned examples 1-2 and the examples 1-5 of comparison) was equipped, and the print durability test was performed in the high-humidity/temperature environment (28 degrees C, 85%RH). This LaserPress The 4160 reconstruction machine has the cleaning blade as the electrification roll which is the electrification means of a contact method, laser exposure optical system, a toner development counter, a transfer roller, and a mechanical cleaning means, and the fixing roll.

[0233] Evaluation of print durability printed a tone reproduction and 50,000 test patterns for resolution repeatability evaluation, and was performed by measuring the abrasion loss of the quality-of-image evaluation before and behind the printing, the visual observation on the front face of a photo conductor, and the surface layer of a photo conductor. In addition, acid paper was used as a form. This is for making easy to detect quality-of-image degradation by adhesion of the paper powder on the front face of a photo conductor. A result is shown in the following table 59.

[0234]

[Table 59]

	5万枚印刷後の画質評価	5万枚印刷後の感光体表面状態	感光体摩耗量
実施例1	良好	初期と変化なし	0. 4 $\mu\text{m}$
実施例2	良好	初期と変化なし	0. 4 $\mu\text{m}$
比較例1	画像濃度が低下 画像欠陥が発生	傷が多発	1.2. 1 $\mu\text{m}$
比較例2	高湿環境で解像度が低下	褐色付着物が発生	0. 5 $\mu\text{m}$
比較例3	高湿環境で解像度が低下	褐色付着物が発生	0. 5 $\mu\text{m}$
比較例4	画像濃度が著しく低下	初期と変化なし	0. 2 $\mu\text{m}$
比較例5	画像濃度が著しく低下	初期と変化なし	0. 2 $\mu\text{m}$

[0235] In the electrophotography photo conductor of examples 1 and 2, the abrasion loss of the surface layer of the photo conductor after 50,000-sheet printing was small, and change was not looked at by the surface state of a photo conductor, either. Moreover, any quality of image after the first stage and 50,000-sheet printing of gradation and resolution was good.

[0236] The fall of picture concentration was observed in the electrophotography photo conductor of the example 1 of comparison. Since the abrasion loss of the photo conductor after 50,000-sheet printing is large, a photoelectrical property changes and this is guessed because surface potential did not fully fall even if exposed by laser exposure optical system. Moreover, many the shape of a line and the punctiform blemishes which it is thought that it is based on contact of a developer, a transfer paper, etc. have occurred on the photo conductor front face, this becomes a cause and a picture defect occurs.

[0237] With the electrophotography photo conductor of the examples 2 and 3 of comparison, the brown affix on the photo conductor front face after 50,000-sheet printing was seen, by the quality-of-image evaluation under a high-humidity/temperature environment, picture dotage occurred in the resolution pattern and the fall of resolution was checked. The electric discharge product of the hydrophilic property generated from a contact electrification roll at the time of electrification adheres to a photo conductor front face, and this is presumed to be because for this affix to have absorbed moisture under the high-humidity environment and to have reduced surface electrical resistance.

[0238] In the example 4 of comparison, and 5 truth photo conductor, although the abrasion loss of the surface layer of the photo conductor after 50,000-sheet printing was small, picture concentration fell from the hit printed 10,000 sheets, and a picture was hardly acquired at the time of 50,000-sheet printing. Since a surface-protection layer does not have charge transport properties, bright section potential rises and this is considered to be because for the photoelectrical property to have fallen.

[0239] (Example 3) The solution which consists of the zirconium compound (tradename : made in ORGANO Chicks ZC540) 10 section and the silane compound (tradename : A1110, Nippon Unicar make) 1 section, the isopropanol 40 section, and the butanol 20 section was applied to the periphery front face of the aluminum pipe (a length of 340mm, outer diameter of 30mm) which performed honing processing by the dip coating method, stoving was carried out to it for 10 minutes in 150 degrees C, and the under-coating layer of 0.1 micrometers of thickness

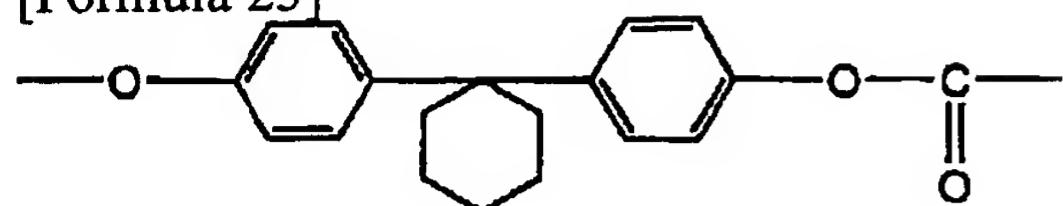
[0240] The Bragg angle (2theta\*\*0.2 degree) in an X diffraction spectrum 7.5 degrees, The hydroxy gallium phthalocyanine 1 section with 9.9 degrees, 12.5 degrees, 16.3 degrees, 18.6 degrees, 25.1 degrees, and a diffraction peak strong against 28.3 degrees The vinyl chloride vinyl acetate copolymerization resin (made in [ Union Carbide ], Vinylite VMCH) 1 section, And mix with the chlorobenzene 100 section, and with a glass bead, process for 1 hour, a paint shaker distributes, and application liquid is prepared. The obtained application liquid was applied by the dip coating method on the aforementioned under-coating layer, stoving was carried out for 10 minutes at 100 degrees C, and the charge generating layer of about 0.15 micrometers of thickness was formed.

[0241] The benzidine compound 2 section of an instantiation compound (VI-27) and the high-molecular-compound (viscosity average molecular weight 39,000) 3 section shown by the following base unit (VIII) were dissolved in the chlorobenzene 20 section, application liquid was prepared, the obtained application liquid was applied by the dip coating method on the aforementioned charge generating layer, 110 degrees C and heating for 40 minutes were

performed, and the charge transporting bed of 20 micrometers of thickness was formed.

[0242]

[Formula 23]



[0243] After having mixed the instantiation compound (III-255) 6 section, the methyl-isobutyl-ketone distribution colloidal silica (product made from Nissan chemistry, MIBK-ST, 30% of solid-content concentration) 10 section, the silicone hard-coat coating agent (product made from Shin-etsu silicon, X-40-2239) 10 section, and the dibutyl ether 10 section, having prepared application liquid, keeping the obtained application liquid for two days at 20 degrees C and riping, it applied by the spray coating method on the aforementioned charge transporting bed. It was left for 30 minutes, 120 degrees C and heat-treatment for 60 minutes were performed after the set to touch, the surface-protection layer of 3 micrometers of thickness was formed, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0244] (Examples 4-7) In formation of a surface-protection layer, the electrophotography photo conductor of this invention was obtained like the example 1 instead of the instantiation compound (III-249) except for having used (III-145) in (III-31) and the example 6 and having used (III-178) in the example 7, respectively by (III-3) and the example 5 in the example 4.

[0245] (Example 8) It formed to the charge transporting bed like the example 1. After having mixed the instantiation compound (III-249) 6 section, the isopropanol distribution colloidal silica (product made from Nissan chemistry, IPA-ST, 30% of solid-content concentration) 10 section, the methyl trimetoxysilane 9 section, and the dimethylpolysiloxane (molecular weight : 1500) 1 section, having prepared application liquid, keeping the obtained application liquid for two days at 20 degrees C and riping, it applied by the spray coating method on the aforementioned charge transporting bed. It was left for 30 minutes, 120 degrees C and heat-treatment for 60 minutes were performed after the set to touch, the surface-protection layer of 3 micrometers of thickness was formed, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0246] (Example 9) It formed to the charge transporting bed like the example 3. the instantiation compound (III-255) 25 section and a siliconization silica particle (KP-X -50 and a globular shape --) 50nm of mean particle diameters, the 1 by the Shin-etsu chemistry company section, and a silicone hard-coat coating agent (the product made from Shin-etsu silicon --) The X-40-2239 50 section and the dibutyl ether 80 section were mixed, distributed processing was carried out with the paint shaker with the glass bead for 1 hour, and application liquid was prepared, and after adding the 1-N hydrochloric-acid water 3 section to the obtained application liquid, it applied by the spray coating method on the aforementioned charge transporting bed. It was left for 30 minutes, 120 degrees C and heat-treatment for 60 minutes were performed after the set to touch, the surface-protection layer of 3 micrometers of thickness was formed, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0247] (Examples 10-13) In formation of a surface-protection layer, the electrophotography photo conductor of this invention was obtained like the example 2 instead of the instantiation compound (III-270) except for having used (III-145) in (III-31) and the example 12 and having used (III-178) in the example 13, respectively by (III-3) and the example 11 in the example 10.

[0248] (Example 14) It formed to the charge transporting bed like the example 1. The instantiation compound (III-270) 35 section, the spherical siliconization silica particle (KP-X -100, 100nm, Shin-etsu chemistry company make) 1 section, the methyl trimetoxysilane 45 section, the dimethylpolysiloxane (molecular weight : 1500) 5 section, and the isopropanol 50 section were mixed, distributed processing was carried out with the paint shaker with the glass bead for 1 hour, and application liquid was prepared, and after adding the sulfuric-acid water 6 section to the obtained application liquid 2%, it applied by the spray coating method on the It was left for 30 minutes, 120 degrees C and heat-treatment for 60 minutes were performed after the set to touch, the surface-protection layer of 3 micrometers of thickness was formed, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0249] <Print durability test> The print durability test was performed like the above-mentioned example 1 about each electrophotography photo conductor of the examples 3-14 acquired by doing in this way. A result is shown in the following table 60.

[0250]

[Table 60]

	5万枚印刷後の画質評価	5万枚印刷後の感光体表面状態	感光体摩耗量
実施例 3	良好	初期と変化なし	0. 2 $\mu$ m
実施例 4	良好	初期と変化なし	0. 4 $\mu$ m
実施例 5	良好	初期と変化なし	0. 3 $\mu$ m
実施例 6	良好	初期と変化なし	0. 3 $\mu$ m
実施例 7	良好	初期と変化なし	0. 2 $\mu$ m
実施例 8	良好	初期と変化なし	0. 5 $\mu$ m
実施例 9	良好	初期と変化なし	0. 2 $\mu$ m
実施例 10	良好	初期と変化なし	0. 4 $\mu$ m
実施例 11	良好	初期と変化なし	0. 3 $\mu$ m
実施例 12	良好	初期と変化なし	0. 3 $\mu$ m
実施例 13	良好	初期と変化なし	0. 2 $\mu$ m
実施例 14	良好	初期と変化なし	0. 5 $\mu$ m

[0251] In the electrophotography photo conductor of examples 3-14, the abrasion loss of the surface layer of the photo conductor after 50,000-sheet printing was small, and the photoelectrical property was also stable, and neither the shape of a line and the punctiform blemish which it is thought that it is based on contact of a developer, a transfer paper, etc., nor the picture dotage considered to be based on adhesion of an electric discharge product, the fall of resolution, etc. were generated. Therefore, also in the quality of image after 50,000-sheet printing, gradation and resolution were good.

[0252] (Example 15) It formed to the charge generating layer like the example 1. The application liquid made to dissolve the benzidine compound 2 section of an instantiation compound (VI-27) and the high-molecular-compound (viscosity average molecular weight 39,000) 3 section shown by the following base unit in the chlorobenzene 20 section was applied by the dip coating method on the aforementioned charge generating layer, 110 degrees C and heating for 40 minutes were performed, and the charge transporting bed of 20 micrometers of thickness was formed.

[0253] The instantiation compound (III-3) 10 section, the instantiation compound (V-1) 5.5 section, The silicone hard-coat coating agent (product made from Shin-etsu silicon, X-40-2239) 18 section, The dip painting cloth of the application liquid which mixed the acetic-acid 7 section and the 1-N hydrochloric-acid 0.001 section, and was obtained was carried out on the aforementioned charge transporting bed, it was left for 30 minutes, 120 degrees C and heat-treatment of 2 hours were performed after the set to touch, the surface-protection layer of about 5 micrometers of thickness was formed, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0254] (Example 6 of comparison) If it removed not forming a surface-protection layer, the electrophotography photo conductor of the example 6 of comparison was obtained like the example 15.

[0255] (Example 7 of comparison) In formation of a surface-protection layer, if it removed not adding an instantiation compound (III-3), the electrophotography photo conductor of the example 7 of comparison was obtained like the example 15.

[0256] (Example 8 of comparison) If it removed having used phenyl trimethoxysilane instead of the instantiation compound (III-1), the electrophotography photo conductor of the example 8 of comparison was obtained like the example 15. In addition, phenyl trimethoxysilane is a compound which has only one substituent expressed with the aforementioned general formula (IV).

[0257] <Print durability test> It is Fuji Xerox LaserPress about each electrophotography photo conductor of the

example 15 acquired as mentioned above and the examples 6-8 of comparison. The 4160 reconstruction machine (what made possible the replacement only of a photo conductor to each electrophotography photo conductor of the above-mentioned example 15 and the examples 6-8 of comparison) was equipped, and the print durability test was performed in 20 degrees C and the environment of 40%RH. This LaserPress The 4160 reconstruction machine has the cleaning blade as the electrification roll which is the electrification means of a contact method, laser exposure optical system, a toner development counter, a transfer roller, and a mechanical cleaning means, and the fixing roll.

[0258] Evaluation of print durability printed a tone reproduction and 100,000 test patterns for resolution repeatability evaluation, and was performed by measuring the abrasion loss of the quality-of-image evaluation after printing of 50,000 sheets and 100,000 sheets, the visual observation on the front face of a photo conductor, and the surface layer of a photo conductor the first stage. In addition, as a form, the Fuji Xerox PPC form (L, A4) was used. A result is shown in the following table 61.

[0259]

[Table 61]

	初期	5 万枚印刷後		10 万枚印刷後	
		画質	画質	摩耗量 (mm)	画質
実施例 15	良好	良 好	良 好	1. 1	2. 8
比較例 6	良好	印字濃度低下 画像欠陥発生	—	10. 5	—
比較例 7	良好	十数枚から濃度低下、 数十枚で印刷不能。	—	0. 5	—
比較例 8	良好	良 好	印字濃度低下 画像欠陥発生	5. 3	16. 7

[0260] In the electrophotography photo conductor of an example 15, from the first stage to 100,000-sheet printing, 256 gradation patterns and a 400dpi resolution pattern are good, and abrasion loss is also known [ a resolution pattern ] by having sufficient mechanical strength from the blemish of the small shape of a big line on a photo conductor front face etc. not having been seen.

[0261] In the electrophotography photo conductor of the example 6 of comparison, although initial quality of image was good, after 50,000-sheet printing, the shape of a line and punctiform blemishes occur frequently on a photo conductor front face, this becomes a cause, and a picture defect occurs. Moreover, the picture concentration fall considered to be based on thickness reduction had arisen. Therefore, the printing test beyond this was not performed.

[0262] In the electrophotography photo conductor of the example 7 of comparison, the surface-protection layer does not have the photoelectrical property, namely, since it does not have carrier transportability ability, although several sheets of the first stage can be printed, surface potential will not decrease them by printing of about ten sheets, and it becomes impossible printing them. The value of the abrasion loss of front Naka performs printing processing of 50,000 sheets, while it has been in the state out of which the picture stopped coming.

[0263] In the electrophotography photo conductor of the example 8 of comparison, although it was satisfactory in the picture property after 50,000-sheet printing, all surface-protection layers had worn out in this stage, and the picture defect by the blemish generated on the photo conductor front face and the picture concentration fall by thickness reduction were seen after 100,000-sheet printing.

[0264] In formation of a surface-protection layer (Examples 16-21) Instead of an instantiation compound (III-3) In the example 16, in (III-13) and an example 17, (III-31), In the example 18, the electrophotography photo conductor of this invention was obtained like the example 15 except for having used (III-178) in (III-32), the example 19 (III-145), and the example 20, and having used (III-255) in the example 21, respectively. Thus, about each electrophotography photo conductor of the acquired examples 16-21, the print durability test was performed like the above-mentioned example 15 (however, it considered as the durability test to 50,000 sheets). A result is shown in the following table 62.

[0265]

[Table 62]

	初期	5 万枚印刷後	
		画質	画 質
実施例 16	良好	良 好	1. 8
実施例 17	良好	良 好	1. 2
実施例 18	良好	良 好	1. 3
実施例 19	良好	良 好	1. 0
実施例 20	良好	良 好	1. 0
実施例 21	良好	良 好	1. 5

[0266] (Example 22) It formed to the charge generating layer like the example 1. The application liquid made to dissolve the instantiation compound (VI-27) 2 section, the instantiation compound (VII-28) 1 section, and the high-molecular-compound (viscosity average molecular weight 39,000) 3 same section as having used for formation of a charge transporting bed in the example 15 in the chlorobenzene 24 section was applied by the dip coating method on the aforementioned charge generating layer, 110 degrees C and heating for 40 minutes were performed, and the charge transporting bed of 20 micrometers of thickness was formed.

[0267] The instantiation compound (III-270) 10 section, the instantiation compound (V-1) 5.5 section, The silicone hard-coat coating agent (product made from Shin-etsu silicon, X-40-2239) 18 section, The dip painting cloth of the application liquid which mixed the acetic-acid 7 section and the 1-N hydrochloric-acid 0.001 section, and was obtained was carried out on the aforementioned charge transporting bed, it was left for 30 minutes, 120 degrees C and heat-treatment of 2 hours were performed after the set to touch, the surface-protection layer of about 5 micrometers of thickness was formed, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0268] (Example 23) It formed to the charge transporting bed like the example 22. The instantiation compound (III-270) 10 section, the instantiation compound (V-1) 5.5 section, The silicone hard-coat coating agent (product made from Shin-etsu silicon, X-40-2239) 18 section, The fluorine content silane-coupling-agent (Shin-etsu silicon, KBM-7803) 2 section, The hindered phenol system antioxidant (SUMIRAIZA, MDP-S) 1 section, The dip painting cloth of the application liquid which mixed the acetic-acid 7 section and the 1-N hydrochloric-acid 0.001 section, and was obtained was carried out on the aforementioned charge transporting bed, it was left for 30 minutes, 120 degrees C and heat-treatment of 2 hours were performed after the set to touch, the surface-protection layer of about 5 micrometers of thickness was formed, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0269] (Example 24) Instead of the chloro gallium phthalocyanine used in case the charge generating layer in an example 22 is formed The Bragg angle (2theta\*\*0.2 degree) in an X diffraction spectrum 7.5 degrees, If it removed having used the hydroxy gallium phthalocyanine which has specific crystal form with 9.9 degrees, 12.5 degrees, 16.3 degrees, 18.6 degrees, 25.1 degrees, and a diffraction peak strong against 28.3 degrees, the charge generating layer was formed like the example 22, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0270] (Example 25) Instead of the chloro gallium phthalocyanine used in case the charge generating layer in an example 23 is formed The Bragg angle (2theta\*\*0.2 degree) in an X diffraction spectrum 7.5 degrees, If it removed having used the hydroxy gallium phthalocyanine which has specific crystal form with 9.9 degrees, 12.5 degrees, 16.3 degrees, 18.6 degrees, 25.1 degrees, and a diffraction peak strong against 28.3 degrees, the charge generating layer was formed like the example 23, and the electrophotography photo conductor of this invention was obtained.

[0271] (Examples 26-28) In formation of a surface-protection layer, the electrophotography photo conductor of this invention was obtained like the example 22 instead of the instantiation compound (V-1) except for having used (V-5) in (V-3) and the example 27, and having used (V-7) in the example 28, respectively in the example 26. In addition, as an instantiation compound (V-7) in an example 28, the mixture of 1-substitution and 3-substitution was used.

[0272] Thus, about each electrophotography photo conductor of the acquired examples 22-28, the print durability test was performed like the above-mentioned example 15 (however, it considered as the durability test to 50,000 sheets). A result is shown in the following table 63.

[0273]

[Table 63]

	初期	5 万枚印刷後	
		画質	摩耗量 (mm)
実施例 2 2	良好	良 好	1. 5
実施例 2 3	良好	良 好	2. 3
実施例 2 4	良好	良 好	1. 5
実施例 2 5	良好	良 好	2. 3
実施例 2 6	良好	良 好	1. 2
実施例 2 7	良好	良 好	0. 9
実施例 2 8	良好	良 好	1. 8

[0274]

[Effect of the Invention] Since the electrophotography photo conductor of the 1st this invention contains the silicon content particle with the compound shown in the maximum surface layer by the general formula (Ia), surface intensity is high and it is [ the photoelectrical property is also stable and ] simultaneously high also to adhesion contamination of the toner in continuous duty, a paper powder, an electric discharge product, etc., etc. [ of resistance ]

[0275] the cross-linking compound with which the electrophotography photo conductor of the 2nd this invention, on the other hand, has the compound by which the maximum surface layer is expressed with a general formula (Ib), and the substituent it is expressed with a general formula (IV) two or more -- a shell -- strong mechanical strength is realized, having a photoelectrical property, since it is formed from the siloxane system bridge formation hardening film. Therefore, it has high endurance, when it uses as image formation equipment of an electrophotography method, and it is effective in holding down the running cost of printing.

[0276] When it uses in the electrophotography image formation equipment which has the electrification means which adopted the contact electrification method and the contact electrification method which has an alternating current component especially, and a mechanical cleaning means, the effect of especially the electrophotography photo conductor of these this inventions is remarkable.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

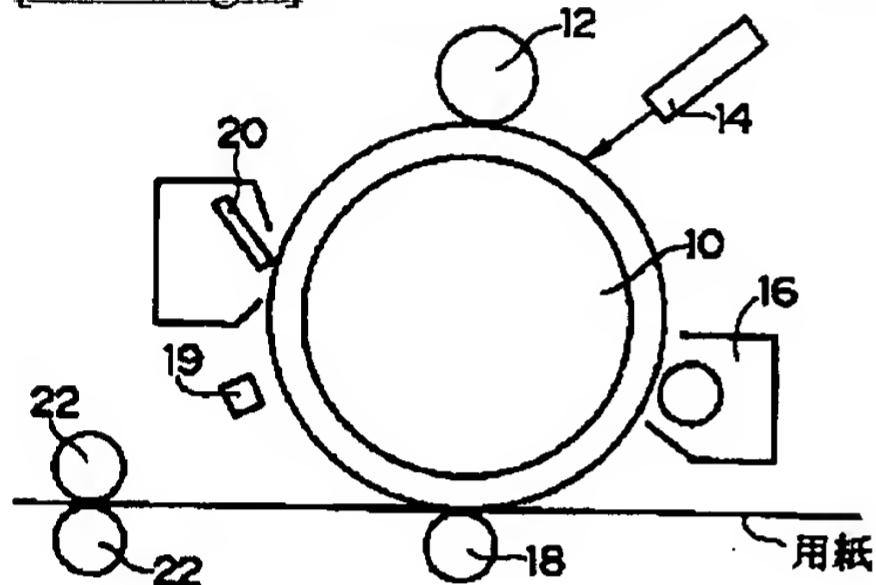
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

---

[Drawing 1]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-316468

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
G 0 3 G 5/05	1 0 3	G 0 3 G 5/05	1 0 3 A
	1 0 1		1 0 3 B
5/06	3 1 2	5/06	1 0 1
	3 7 1		3 1 2
			3 7 1

審査請求 未請求 請求項の数18 O.L (全 83 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-265392

(22)出願日 平成10年(1998)9月18日

(31)優先権主張番号 特願平10-55588

(32)優先日 平10(1998)3月6日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 小関 一浩

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(72)発明者 上坂 友純

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(72)発明者 小島 文夫

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外3名)

(54)【発明の名称】電子写真感光体、および電子写真画像形成装置

(57)【要約】

【課題】表面の機械的強度、耐酸化ガス性が高く、光電特性も安定し、汚れ付着しにくい電子写真感光体及びそれを用いた画像形成装置を提供すること。

【解決手段】最表面層が①及び②何れかの架橋硬化膜からなる電子写真感光体、及びそれを用いた画像形成装置。①少なくともG1-D-Fで表される化合物、ケイ素含有微粒子及び架橋性化合物から形成される架橋硬化膜。②少なくともG2-D-Fで表される化合物及び下記式(IV)で表される置換基を2以上有する架橋性化合物から形成される架橋硬化膜。式(IV) : -S i

(R<sup>3</sup>)<sub>(3-b)</sub> (OR<sup>4</sup>)<sub>b</sub> [各式中、G1はS i含有ガラス質ネットワークサブユニット、Dは可撓性有機サブユニット、Fは光電特性サブユニット、G2は-S i (R<sup>1</sup>)<sub>(3-a)</sub> (OR<sup>2</sup>)<sub>a</sub>、R<sup>1</sup>及びR<sup>3</sup>は水素、アルキル基、アリール基、R<sup>2</sup>及びR<sup>4</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基、a及びbは1~3の整数。]

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性支持体上に感光層を有する電子写真感光体において、感光層が、少なくとも下記一般式(I a)で表される化合物、ケイ素含有微粒子、および、架橋性化合物から形成される架橋硬化膜よりなることを特徴とする電子写真感光体。

G-D-F 一般式(I a)

(式中、GはSi含有ガラス質ネットワークサブユニット、Dは可撓性有機サブユニット、Fは光電特性サブユニットを表す。)

【請求項2】 導電性支持体上に、少なくとも電荷発生層および電荷輸送層を積層した感光層を有する電子写真感光体において、最表面である電荷輸送層、または、最表面である電荷発生層が、少なくとも下記一般式(I a)で表される化合物、ケイ素含有微粒子、および、架橋性化合物から形成される架橋硬化膜よりなることを特徴とする電子写真感光体。

G-D-F 一般式(I a)

(式中、GはSi含有ガラス質ネットワークサブユニット\*  
-Y-Si(R<sup>1</sup>)<sub>(3-a)</sub>(OR<sup>2</sup>)<sub>a</sub>

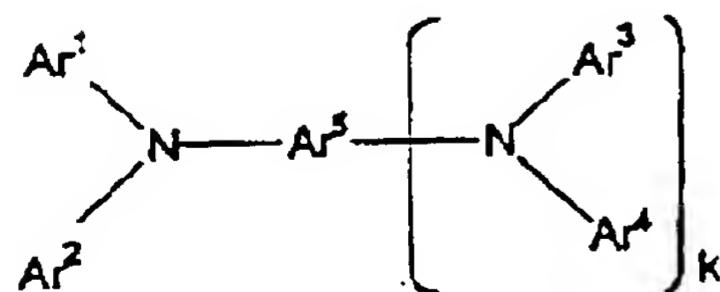
(式中、R<sup>1</sup>は水素、アルキル基、置換あるいは未置換のアリール基を表し、R<sup>2</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、aは1~3の整数を表し、Yは、ヘテロ原子に直接結合した水素原子を含まない、2価の基を示す。)

【請求項6】 一般式(II)で表される置換基中の-Y-が、-C<sub>x</sub>H<sub>2x</sub>- (xは1~15の整数)、-C<sub>x'</sub>H<sub>2x'-2</sub>- (x'は2~15の整数)、-C<sub>x''</sub>H<sub>2x''-4</sub>- (x''は2~15の整数)、置換あるいは未置換の2価のアリール基、-CH=N-、-O-、-COO-からなる群より選ばれる少なくとも1種以上を有する2価の基であることを特徴とする請求項5に記載の電子写真感光体。

【請求項7】 一般式(I a)で表される化合物が、下記一般式(III a)で表される化合物であることを特徴とする請求項1~6のいずれか1に記載の電子写真感光体。

一般式(III a)

## 【化1】



-Si(R<sup>3</sup>)<sub>(3-b)</sub>(OR<sup>4</sup>)<sub>b</sub>

(式中、R<sup>3</sup>は水素、アルキル基、置換または未置換のアリール基を表し、R<sup>4</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、bは1~3の整数を表す。)

【請求項9】 導電性支持体上に、少なくとも電荷発生

\*ト、Dは可撓性有機サブユニット、Fは光電特性サブユニットを表す。)

【請求項3】 導電性支持体上に、少なくとも感光層および表面保護層を順次積層した電子写真感光体において、最表面である表面保護層が、少なくとも下記一般式(I a)で表される化合物、ケイ素含有微粒子、および、架橋性化合物から形成される架橋硬化膜よりなることを特徴とする電子写真感光体。

G-D-F 一般式(I a)

(式中、GはSi含有ガラス質ネットワークサブユニット、Dは可撓性有機サブユニット、Fは光電特性サブユニットを表す。)

【請求項4】 ケイ素含有微粒子が、コロイダルシリカおよび/またはシリコーン微粒子であることを特徴とする請求項1~3のいずれか1に記載の電子写真感光体。

【請求項5】 一般式(I a)で表される化合物中のG-D-で表される置換基が、下記一般式(II)で表される置換基であることを特徴とする請求項1~4のいずれか1に記載の電子写真感光体。

一般式(II)

※(式中、Ar<sup>1</sup>~Ar<sup>4</sup>はそれぞれ独立に置換あるいは未置換のアリール基を示し、Ar<sup>5</sup>は置換あるいは未置換のアリール基あるいはアリーレン基を示し、かつAr<sup>1</sup>~Ar<sup>5</sup>のうち1~4個は、一般式(I a)におけるG-D-で表される置換基を有し、kは0または1を示す。)

【請求項8】 導電性支持体上に感光層を有する電子写真感光体において、感光層が、少なくとも下記一般式(I b)で表される化合物、および、下記一般式(IV)で表される置換基を2以上有する架橋性化合物から形成される架橋硬化膜よりなることを特徴とする電子写真感光体。

G-D-F 一般式(I b)

(式中、Dは可撓性有機サブユニット、Fは光電特性サブユニット、Gは-Si(R<sup>1</sup>)<sub>(3-a)</sub>(OR<sup>2</sup>)<sub>a</sub>を表し、R<sup>1</sup>は水素、アルキル基、置換あるいは未置換のアリール基を表し、R<sup>2</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、aは1~3の整数を表す。)

一般式(IV)

層および電荷輸送層を積層した感光層を有する電子写真感光体において、最表面である電荷輸送層、または、最表面である電荷発生層が、少なくとも下記一般式(I b)で表される化合物、および、下記一般式(IV)で表

3

される置換基を2以上有する架橋性化合物から形成される架橋硬化膜よりなることを特徴とする電子写真感光体。

G-D-F

一般式(Ib)

(式中、Dは可撓性有機サブユニット、Fは光電特性サ\*

-Si(R<sup>3</sup>)<sub>(3-b)</sub>(OR<sup>4</sup>)<sub>b</sub>(式中、R<sup>3</sup>は水素、アルキル基、置換または未置換のアリール基を表し、R<sup>4</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、bは1~3の整数を表す。)

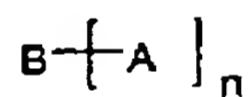
【請求項10】導電性支持体上に、少なくとも感光層および表面保護層を順次積層した電子写真感光体において、最表面である表面保護層が、少なくとも下記一般式(Ib)で表される化合物、および、下記一般式(IV)で表される置換基を2以上有する架橋性化合物から形成※

-Si(R<sup>3</sup>)<sub>(3-b)</sub>(OR<sup>4</sup>)<sub>b</sub>(式中、R<sup>3</sup>は水素、アルキル基、置換または未置換のアリール基を表し、R<sup>4</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、bは1~3の整数を表す。)

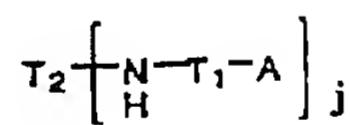
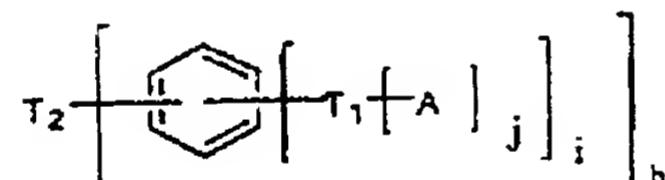
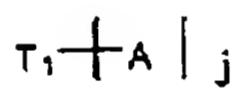
【請求項11】架橋性化合物が、下記一般式(V)で表される化合物であることを特徴とする請求項8~10のいずれか1に記載の電子写真感光体。

一般式(V)

【化2】



★

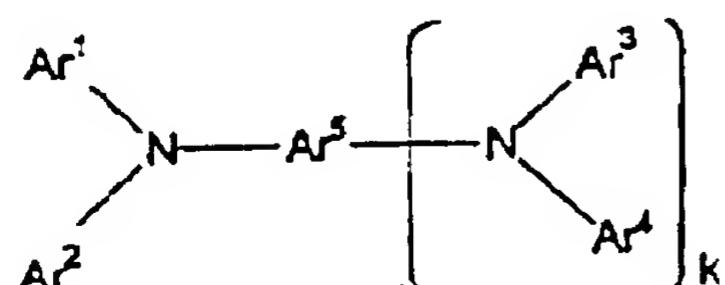


(式中、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>は枝分かれしていてよい2価あるいは3価の炭化水素基を表し、Aは一般式(IV)で表される置換基を示し、h、i、jは1~3の整数であり、かつ、分子内のAの数が2以上となるように選ばれる。)

【請求項13】一般式(Ib)で表される化合物が、下記一般式(IIIb)で表される化合物であることを特徴とする請求項8~12のいずれか1に記載の電子写真感光体。

一般式(IIIb)

【化4】



4  
\*ブユニット、Gは-Si(R<sup>1</sup>)<sub>(3-a)</sub>(OR<sup>2</sup>)<sub>a</sub>を表し、R<sup>1</sup>は水素、アルキル基、置換あるいは未置換のアリール基を表し、R<sup>2</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、aは1~3の整数を表す。)

一般式(IV)

※される架橋硬化膜よりなることを特徴とする電子写真感光体。

G-D-F

一般式(Ib)

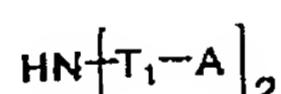
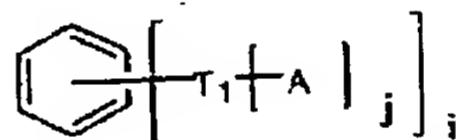
(式中、Dは可撓性有機サブユニット、Fは光電特性サブユニット、Gは-Si(R<sup>1</sup>)<sub>(3-a)</sub>(OR<sup>2</sup>)<sub>a</sub>を表し、R<sup>1</sup>は水素、アルキル基、置換あるいは未置換のアリール基を表し、R<sup>2</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、aは1~3の整数を表す。)

一般式(IV)

★(式中、Aは一般式(IV)で表される置換基を示し、Bは枝分かれを含んでも良い2価以上の炭化水素基、2価以上のアリール基、-NH-、の少なくとも1つ、あるいはそれらを組み合わせて構成され、nは2以上の整数を表す。)

【請求項12】一般式(V)で表される化合物が、下記一般式のいずれかで表される化合物であることを特徴とする請求項11に記載の電子写真感光体。

【化3】



(式中、Ar<sup>1</sup>~Ar<sup>4</sup>はそれぞれ独立に置換あるいは未置換のアリール基を示し、Ar<sup>5</sup>は置換あるいは未置換のアリール基あるいはアリーレン基を示し、かつAr<sup>1</sup>~Ar<sup>5</sup>のうち1~4個は、一般式(Ib)におけるG-D-Fで表される置換基を有し、kは0または1を示す。)

【請求項14】架橋硬化膜が、さらにフッ素含有化合物および/または酸化防止剤を含有してなることを特徴とする請求項1~13のいずれか1に記載の電子写真感光体。

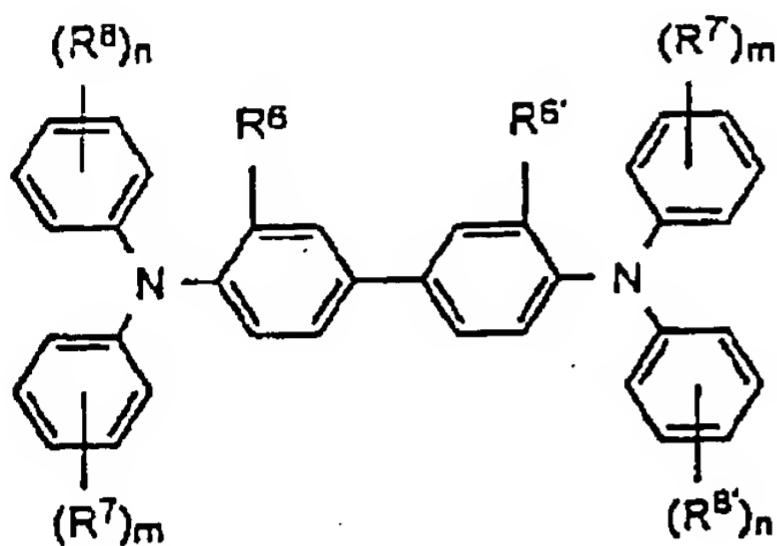
【請求項15】感光層中に、ハロゲン化ガリウムフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン、オキシチタニウムフタロシアニン、ハロゲン化錫フタロシアニンからなる群より選ばれる少なくとも1種の電荷発生材料を含有することを特徴とする、請求項1~14のいずれか1に記載の電子写真感光体。

50 【請求項16】感光層中に、下記一般式(VI)で表さ

れるベンジジン系化合物、および／または、一般式(VI)で表されるトリフェニルアミン系化合物を含有することを特徴とする、請求項1～15のいずれか1に記載の電子写真感光体。

一般式(VI)

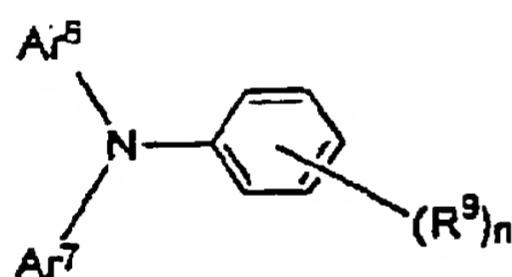
【化5】



(式中、R<sup>6</sup>およびR<sup>6'</sup>は同一であっても異なっていてもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～5のアルキル基、炭素数1～5のアルコキシ基を表す。R<sup>7</sup>、R<sup>7'</sup>、R<sup>8</sup>およびR<sup>8'</sup>は同一であっても異なっていてもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～5のアルキル基、炭素数1～5のアルコキシ基、炭素数1～2のアルキル基で置換されたアミノ基を表し、mおよびnは0～2の整数を表す。)

一般式(VII)

【化6】



(式中、R<sup>9</sup>は、水素原子またはメチル基、nは1または2を表す。Ar<sup>6</sup>Ar<sup>7</sup>は、置換または未置換のアリール基を表し、該置換基としてはハロゲン原子、炭素数1～5のアルキル基、炭素数1～5のアルコキシ基、炭素数1～2のアルキル基で置換されたアミノ基を表す。)

【請求項17】少なくとも電子写真感光体、帯電手段、および機械的なクリーニング手段を有する電子写真画像形成装置において、電子写真感光体が請求項1～16のいずれか1に記載の電子写真感光体であり、かつ、帯電手段が接触帯電方式の帯電手段であることを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項18】帯電手段が、直流電圧に交流電圧を重畠した印加電圧を電子写真感光体に付与する手段であることを特徴とする請求項17に記載の電子写真画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリなど、広い分野に適用される電子写真

感光体、および、それを用いた電子写真画像形成装置に関する。詳しくは、導電性支持体上に感光層を形成した、いわゆる有機感光体(O P C)と呼ばれる電子写真感光体、および、それを用いた電子写真画像形成装置に関し、感光層の最表面層の機械的強度、耐酸化性ガス性、および耐汚染物付着性の向上を企図したものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真装置、例えば普通紙複写機(P P C)、レーザープリンター、LEDプリンタ、液晶プリンター等は、回転ドラム型等の電子写真感光体(以下、単に「感光体」という場合がある)に、帯電、露光、および現像の作像プロセスを経て像形成し、得られた像を転写材に転写し、これを定着して複写物を得るものである。感光体としては、従来よりセレンイウム、ヒ素ーセレンイウム、硫化カドミウム、酸化亜鉛、a-Si等の無機系感光体が用いられてきていたが、近年、安価で製造性および廃棄性の点で優れた有機感光体(O P C)の研究開発も活発化しており、中でも電荷発生層と電荷輸送層とを積層した、いわゆる機能分離型積層感光体が、感度、帯電性、およびかかる特性の繰り返し使用時の安定性等、電子写真特性の点で優れており種々の提案がなされ、実用化されている。

【0003】しかしながら、電子写真感光体に要求される耐久性のレベルは、年々厳しいものとなっており、耐久性向上に必要な技術の検討が続けられている。具体的な耐久性の問題としては、繰り返し使用による表面層の摩耗および傷や、コロナ帯電器から発生するオゾンなどの酸化性ガスによる表面層の酸化劣化、等が挙げられる。特に、接触帯電方式の帯電手段を用いた場合には、表面層の摩耗および傷の問題は著しく増長される。

【0004】最近になり、酸化性ガスの発生が少なくなる、および電源コストが抑えられるなどの理由から、接触帯電方式の帯電手段を用いた複写機やプリンタが増えている。このとき、感光体の帯電電位を安定させるために、交流成分を有する印加電圧を電子写真感光体に付与した場合、感光体表面の摩耗が大きくなってしまうという問題があった。この原因としては、感光体表面と帯電手段との間に発生する放電により、感光体表面の接着樹脂の結合が切断して低分子量化すること等が考えられている。感光体表面の接着樹脂が低分子量化すると、クリーニングブレードなどの機械的クリーニング手段により感光体表面をクリーニング場合、感光体表面の摩耗が著しく増大してしまうことがわかっている。

【0005】感光体表面の摩耗を防止する方法として、通常、感光体の表面層を構成している電荷輸送材料のポリマー化についての研究が盛んに為されている。例えば、米国特許第4,806,443号明細書には、特定のジヒドロキシアリールアミンとビスクロロホルメートとの重合によるポリカーボネートが開示されており、米

国特許第4,806,444号明細書には特定のジヒドロキシリールアミンとホスゲンとの重合によるポリカーボネートが開示されている。また、米国特許第4,801,517号明細書にはビスヒドロキシリールアミンとビスクロロホルメートあるいはホスゲンとの重合によるポリカーボネートが開示されており、米国特許第4,937,165号明細書および米国特許第4,959,288号明細書には、特定のジヒドロキシリールアミンあるいはビスヒドロキシリールアミンと、ビスクロロホルメートとの重合によるポリカーボネート、あるいは、ビスアシルハライドとの重合によるポリエステルが開示されている。

【0006】さらに、米国特許第5,034,296号明細書には、特定のフルオレン骨格を有するアリールアミンのポリカーボネート、あるいは、ポリエステルが、また、米国特許第4,983,482号明細書には、ポリウレタンが開示されている。さらにまた、特公昭59-28903号公報には、特定のビススチリルビスアリールアミンを主鎖としたポリエステルが開示されている。また、特開昭61-20953号公報、特開平1-134456号公報、特開平1-134457号公報、特開平1-134462号公報、特開平4-133065号公報、特開平4-133066号公報などには、ヒドラゾンや、トリアリールアミンなどの電荷輸送性の置換基をペンダントとしたポリマーおよびそれを用いた感光体も提案されている。しかし、上記の高分子電荷輸送材料は、感度、残留電位などの点で十分でなく、感光体としての耐久性も十分でない。

【0007】また、低分子電荷輸送材料を結着樹脂あるいはその前駆体中に分散し、その後結着樹脂あるいはその前駆体を反応硬化させる方法が提案されている。かかる提案としては、例えば、特開昭56-48637号公報、特公昭56-42863にはアクリル系ポリマーを用いる例が、特公平5-47104号公報、特公昭60-22347号公報、特公平7-120051号公報にはシリコーン系ポリマーあるいはポリマー前駆体を用いる例が示されている。しかし、電子写真感光体としての十分な特性を得るために、低分子電荷輸送材料の濃度を30～50%と高くする必要があるため、結着樹脂の硬化反応が十分に進まず、結着樹脂間から低分子電荷輸送材料が抜け出し、結局摩耗してしまう場合があり、十分な問題の解決には至っていない。

【0008】感光体の摩耗を低減させる他の方法として、感光体表面に機械的強度の高い表面保護層を施すという手段があげられる。機械的強度の面からは、架橋硬化型樹脂が優れているが、この樹脂のみで表面保護層を構成すると表面保護層は絶縁層となってしまうため、感光体としての光電特性が犠牲になってしまう。具体的には、露光時の明部電位が上昇することにより、現像電位マージンが狭くなる問題、および除電後の残留電位が上

昇することにより、特に長期の繰り返し印刷を行った場合に画像濃度が低下する問題、などがあった。

【0009】表面保護層に光電特性を付与する手法として、導電性の金属酸化物微粉末を抵抗制御材として表面保護層中に分散する方法が報告されている（特開昭57-128344号公報）。この方法によれば、感光体の光電特性の低下は小さく、上述の問題は顕著に改善される。しかし、一般に導電性微粉末として用いる金属酸化物の抵抗値は、使用される環境の湿度に大きく依存するという問題がある。そのため、特に高温高湿下において感光体の表面抵抗が低下し、静電潜像がぼやけてしまい、画像品位が大きく低下してしまうという本質的な問題があった。

【0010】光電特性を改良する他の手法として、結着樹脂中に電荷輸送物質を分散し、その後結着樹脂を硬化させて表面保護層を形成するという方法が報告されている（特開平4-15659号公報）。この方法では感光体の表面抵抗が湿度依存を示すことも無く、画像品位上の問題も起こらない。しかし、電荷輸送物質という低分子量成分の添加は、表面保護層を形成時の硬化反応を阻害し、表面保護層の機械的強度を低下させる。よって、単独では機械的強度の高い架橋硬化型樹脂を用いたとしても、光電特性の改良に必須の電荷輸送物質という低分子量成分を添加することで、表面保護層の機械強度は大きく低下してしまうという問題点があった。

【0011】このような観点から、官能基を有する電荷輸送物質を用いて、これを熱可塑性の結着樹脂と反応させることにより表面層の機械的強度の向上を図るという報告がされている（特開平6-202354号公報、特開平5-323630号公報）。この方法によれば、感光体の光電特性を低下させずに、十分な機械的強度を初期的には得ることができる。しかし、かかる表面保護層の構成では、接触帶電方式の帶電手段を用いて長期間使用された場合、機械的強度の急激な低下が起こるという問題点があった。この原因是、やはり帶電手段における交流電圧印加による熱可塑性結着樹脂の結合の切断といった強い外的ストレスによるものであると考えられ、クリーニングブレードなどの機械的クリーニング手段を採用すると、表面保護層の摩耗が非常に増大してしまう。

【0012】感光体には、その表面の摩耗性の低下に加え、酸化性ガスに対する耐性も要求される。接触帶電方式の帶電手段で発生するオゾンやNO<sub>x</sub>の量は、スコロトロン放電方式の帶電手段に比べてはるかに少ないとはいえ、交流成分を有する印加電圧を用いる場合には、必ずこれらが発生する。感光体表面の機械的強度を向上させることで、感光体の寿命を延ばそうとすると、感光体は、発生した酸化性ガスに、より長い時間晒されるため、従来以上の酸化性ガスに対する耐性が求められる。

【0013】さらに、これらの問題点に加えて、表面保護層の機械的強度を高めようとすると、感光体表面は、

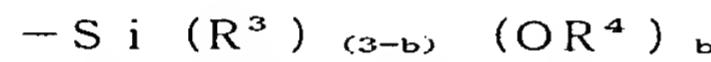
摩耗によりリフレッシュされなければならないため、紙粉やトナー、放電生成物等が蓄積し、これらの付着汚れが顕在化し、その結果画像品質を低下させてしまうという問題も生じてくる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、これらの諸問題を解決した電子写真感光体、およびそれを用いた画像形成装置を提供することである。即ち、本発明の目的は、表面の機械的強度が高く、従って耐摩耗性も高く、酸化性ガスに対する耐性が高く、光電特性も安定しており、連続使用による紙粉やトナー、放電生成物等の付着汚れも生じにくい（耐汚染物付着性の高い）電子写真感光体、およびそれを用いた画像形成装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、電子写真感光体の表面保護層、あるいは、表面層である感光層（以下、これらを総合して「最表面層」という場合がある）を、以下の第1の本発明の構成、または、第2の本発明の構成とすることで、上記問題が解決できることを見出した。



（式中、 $R^3$  は水素、アルキル基、置換または未置換のアリール基を表し、 $R^4$  は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、 $b$  は 1 ~ 3 の整数を表す。）

【0021】以上のいずれかの構成の最表面層を有する電子写真感光体を、接触帶電方式の帶電手段、および／または、機械的クリーニング手段を有する電子写真画像形成装置に用いた場合、耐刷性を飛躍的に向上させることができる。

【0022】一般式（I a）または（I b）で表される化合物における G- の部分と、架橋性化合物とを架橋重合反応させて、マトリックス状の最表面層を形成すると、機械的強度が向上する。そのため、かかる電子写真感光体を接触帶電方式の帶電手段、および／または、機械的クリーニング手段を有する電子写真画像形成装置に用いた場合、特に耐刷性を向上させる効果が大きい。これは、架橋構造をとることにより単位体積当たりの総結合エネルギーが大きくなり、放電や機械的接触などの強いストレスに対する耐性が高くなるためであると考えられる。また、これらのストレスにより、最表面層における結合の一部が切断されたとしても、3次元的な架橋構造が形成されているため、直ちに低分子量化することはなく、よって高い機械的強度が持続する。

【0023】上記のような架橋構造の最表面層は、それ自身の硬度が高いが、第1の本発明では、さらにケイ素含有微粒子を含有させることにより、機械的強度に加えて、耐汚染物付着性、潤滑性を向上させ、かつ、長期間にわたってそれを維持することができる。

【0024】ケイ素含有微粒子としては、一般式（I

\* 【0016】①第1の本発明

少なくとも下記一般式（I a）で表される化合物、ケイ素含有微粒子、および、架橋性化合物から形成される架橋硬化膜よりなる構成。

【0017】

G-D-F 一般式（I a）

（式中、G は Si 含有ガラス質ネットワークサブユニット、D は可撓性有機サブユニット、F は光電特性サブユニットを表す。）

【0018】②第2の本発明

少なくとも下記一般式（I b）で表される化合物、および、下記一般式（IV）で表される置換基を 2 以上有する架橋性化合物から形成される架橋硬化膜よりなる構成。

【0019】

G-D-F 一般式（I b）

（式中、D は可撓性有機サブユニット、F は光電特性サブユニット、G は  $-Si(R^1)_{(3-a)}(OR^2)_a$  を表し、 $R^1$  は水素、アルキル基、置換あるいは未置換のアリール基を表し、 $R^2$  は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、 $a$  は 1 ~ 3 の整数を表す。）

【0020】

一般式（IV）

a) で表される化合物における G- の部分と反応可能なシラノール基を表面に数多く有するコロイダルシリカを用いることが好ましい。また、ケイ素含有微粒子としてシリコーン微粒子を用いることも好ましく、機械的強度に加えて、表面潤滑性、耐摩耗性、さらに、撥水性が向上し、放電生成物等の親水性の汚染物に対する耐付着汚染性が向上し、かつ、長期間にわたってそれらを維持することができる。

【0025】第2の本発明の構成の最表面層は、一般式（I b）で表される化合物中、および、架橋性化合物中の双方の Si を有する基が、互いに架橋反応して形成される 3 次元的な  $-Si-O-Si-$  結合（ガラス結合）に基づく無機マトリクスの中に、一般式（I b）における F で表わされる光電特性サブユニット（有機成分）を結合によって取り込んだ有機無機複合膜の架橋硬化膜となる。当該膜は  $-Si-O-Si-$  結合の形成方法により、ゾルゲル硬化膜の一種ということができる。この架橋硬化膜の最表面層は、無機マトリクス特有の優れた表面機械強度を有しているため、感光体に対するストレスの大きい接触帶電を用いる電子写真画像形成装置に用いた場合でも、従来の感光体に比べて極めて高い耐刷性を示す。

【0026】本発明（以下、単に「本発明」といった場合には、「第1の本発明」と「第2の本発明」の双方を指すものとする）の電子写真感光体においては、上記一般式（I a）または（I b）で表される化合物中の F で表される光電特性サブユニットにより、最表面層が電荷輸送性を有している。この電荷輸送性を担う F で表される

光電特性サブユニットが、最表面層を構成する架橋構造に直接結合しているため、架橋構造の機械的特性を失うことなく、本発明の電子写真感光体に光電特性を付与することが可能となっている。よって、上記構成の最表面層は、その機械的特性から感光体表面の表面保護層として適用可能なだけでなく、単層型感光体における感光層、積層型感光体における電荷輸送層、あるいは電荷発生層としてもそのまま機能させることができる。

## 【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態を挙げながら、詳細に説明する。第1の本発明は、電子写真感光体の最表面層が、少なくとも下記一般式(I a)で表される化合物、ケイ素含有微粒子、および、架橋性化合物から形成される架橋硬化膜よりなることを特徴とする。

## 【0028】

G-D-F

一般式(I a) \*

-Si(R<sup>3</sup>)<sub>(3-b)</sub>(OR<sup>4</sup>)<sub>b</sub>

(式中、R<sup>3</sup>は水素、アルキル基、置換または未置換のアリール基を表し、R<sup>4</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、bは1～3の整数を表す。)

【0032】電子写真感光体の最表面層を第1の本発明の構成あるいは第2の本発明の構成のいずれか一方を有するものとすれば、本発明の上記目的は達成されるが、双方の構成を併せ持つものとすることも勿論可能である。以下、第1および第2の本発明を、各構成成分に分けて詳細に説明する。

【0033】[一般式(I a)または(I b)で表される化合物]一般式(I a)または(I b)で表される化合物は、以上の如くG、DおよびFで表される各サブユニットから構成される。GはSi含有ガラス質ネットワークサブユニットであり、アルコキシド、酸、ハライドおよびオキサレートのような加水分解および縮合を受け得る任意の多くの無機物質から得ることができる。かかるGで表されるSi含有ガラス質ネットワークサブユニットは、最表面層形成時に、後述の架橋性化合物と架橋重合反応して、強固な架橋構造を形成する部分である。

【0034】第2の本発明では、Gの構造は、-Si(R<sup>1</sup>)<sub>(3-a)</sub>(OR<sup>2</sup>)<sub>a</sub> [式中、R<sup>1</sup>は水素、アルキル基、置換あるいは未置換のアリール基を表し、R<sup>2</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表す。]となる必要がある。このような構造とすることで、Gの部分同士互いに、あるいは、後述の架橋性化合物と架橋反応を起こして、3次元的なSi-O-Si結合、すなわち無機ガラス質ネットワークを形成する。

【0035】Fは光電特性サブユニットであり、電荷輸送性を担う部分である。かかるFで表される光電特性サブユニットは、電荷輸送性を有するプレカーサーから得ることができ、該プレカーサーとしては、例えば、ピラゾリン、オキサジアゾール、ヒドラゾン、トリフェニル

\* (式中、GはSi含有ガラス質ネットワークサブユニット、Dは可撓性有機サブユニット、Fは光電特性サブユニットを表す。)

【0029】また、第2の本発明は、電子写真感光体の最表面層が、少なくとも下記一般式(I b)で表される化合物、および、下記一般式(IV)で表される置換基を2以上有する架橋性化合物から形成される架橋硬化膜よりなる構成。

## 【0030】

G-D-F

一般式(I b)

(式中、Dは可撓性有機サブユニット、Fは光電特性サブユニット、Gは-Si(R<sup>1</sup>)<sub>(3-a)</sub>(OR<sup>2</sup>)<sub>a</sub>を表し、R<sup>1</sup>は水素、アルキル基、置換あるいは未置換のアリール基を表し、R<sup>2</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、aは1～3の整数を表す。)

## 【0031】

一般式(IV)

アミン、ベンジジン、トリフェニルメタン誘導体、トリニトロフルオレノン(TNF)、およびブトキシカルボニルフルオレニリデンマロノニトリル(BCFM)のような(アルコキシカルボニルフルオレニリデン)マロノニトリル等が挙げられる。

【0036】また、Fの構造としては、従来より電荷輸送物質として知られている構造をそのまま挙げができる。具体的には、トリアリールアミン系化合物、ベンジジン系化合物、アリールアルカン系化合物、アリール置換エチレン系化合物、スチルベン系化合物、アントラセン系化合物、ヒドラゾン系化合物、フルオレノン化合物、キサントン系化合物、ベンゾフェノン系化合物、シアノビニル系化合物、エチレン系化合物、などの電荷輸送性を有する化合物骨格を挙げができる

【0037】Dは可撓性有機サブユニットであり、上記GおよびFで表されるサブユニットの連結基としての機能を有する。かかるDで表される可撓性有機サブユニットは、2個以上の反応性基を有し、かつ可撓性を有するポリマープレカーサーから得ることができる。①GおよびFで表されるサブユニット同士では、直接強固な、かつ安定的な結合が得られないこと、②化合物にある程度可撓性を付与することにより、成膜時に柔軟にかつ密に架橋構造を形成できること、および、③得られる膜に可撓性がないと、膜自体がもろくなり、却って機械的強度が低下してしまうこと、等の理由より、Dで表される可撓性有機サブユニットを介して、GおよびFで表されるサブユニットが連結されている。

【0038】Dの具体的な構造としては、-C<sub>x</sub>H<sub>2x</sub>- (xは1～15の整数)、-C<sub>x</sub>H<sub>2x-2</sub>- (x'は2～15の整数)、-C<sub>x</sub>H<sub>2x-4</sub>- (x"は2～15の

整数) で表わされる 2 値の炭化水素基、2 値のアリール基、 $-COO-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-CH_2-C_6H_4-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-(C_6H_4)-(C_6H_4)-$ 、あるいはこれらの組み合わせや、さらに置換基を導入したもの等を挙げることができる。

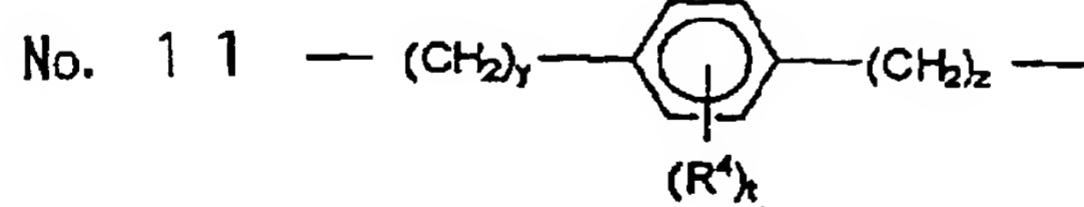
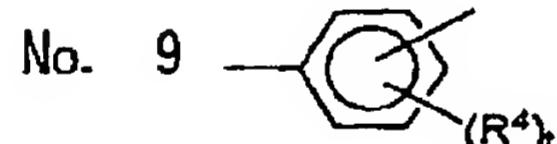
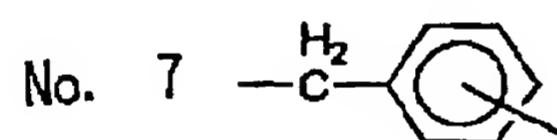
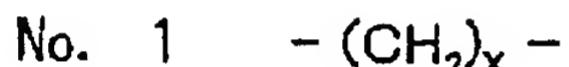
【0039】一般式 (I a) または (I b) で表される\*



式中、 $R^1$  は水素、アルキル基、置換あるいは未置換のアリール基を表し、 $R^2$  は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、 $a$  は 1 ~ 3 の整数を示す。

【0041】一般式 (II) 中の  $-Si(R^1)_{(3-a)}(OR^2)_a$  は、互いに、あるいは後述の架橋性化合物と架橋反応を起こして、3 次元的な  $Si-O-Si$  結合、すなわち無機ガラス質ネットワークを形成する。

【0042】 $Y$  は、ヘテロ原子に直接結合した水素原子を含まない、2 値の基を表し、具体的には、一般式 (I) で表される置換基中の  $-Y-$  が、 $-C_xH_{2x}-$  ( $x$  は 1 ~ 15 の整数)、 $-C_{x'}H_{2x'-2}-$  ( $x'$  は 2 ~ 15 の整数)、



【0044】ここで、 $R^4$  は、水素、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基、炭素数 1 ~ 4 のアルコキシ基、ハロゲンから選択される。 $x$  は 1 ~ 10 の整数、 $x'$  および  $x''$  はそれぞれ 2 ~ 15 の整数、 $y$  および  $z$  はそれぞれ 1 ~ 5 の整数、 $t$  は 1 ~ 3 の整数をそれぞれ示す。上記構造の中でも、特に No. 1 ~ 7 に示した構造が好ましい。

【0045】一般式 (I a) で表される化合物としては、下記一般式 (III a) で示される化合物であることが、電荷輸送特性および酸化耐性の点で、特に望ましい。

一般式 (III a)

【0046】

【化 8】

\* 化合物は、例えば特開平 2-333495 号に記載のゾルゲル法により得ることができる。一般式 (I a) または (I b) における  $G-D$  で表される置換基としては、下記一般式 (II) で表される構造であることが好ましい。

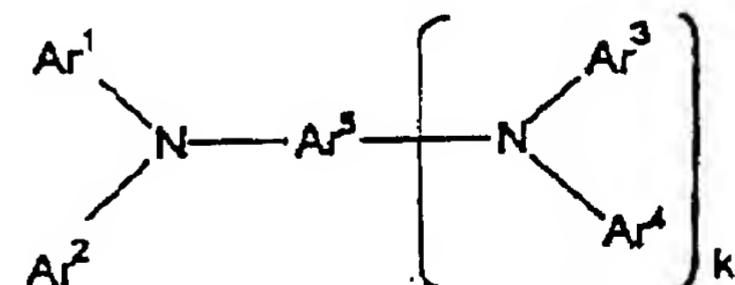
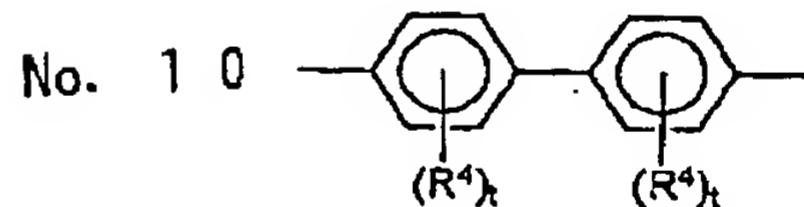
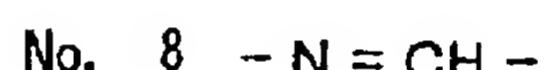
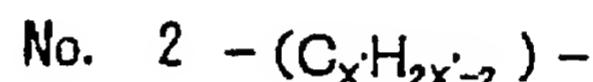
【0040】

一般式 (II)

※ 5 の整数)、 $-C_xH_{2x-4}-$  ( $x$  は 2 ~ 15 の整数)、置換あるいは未置換の 2 値のアリール基、 $-CH=N-$ 、 $-O-$ 、 $-COO-$  からなる群より選ばれる少なくとも 1 種以上を有する 2 値の基が挙げられる。 $Y$  がヘテロ原子に直接結合した水素原子を含む場合には、電荷輸送特性の環境変動が大きくなるという問題が生じ、特に高温高湿環境下では、解像度の低下といった画像特性の悪化をもたらす。勿論本発明は、これらに限定されるものではない。 $Y$  としては、以下に示す No. 1 ~ 11 の構造が例示される。

【0043】

【化 7】



【0047】(式中、 $Ar^1$  ~  $Ar^4$  はそれぞれ独立に置換あるいは未置換のアリール基を示し、 $Ar^5$  は置換あるいは未置換のアリール基あるいはアリーレン基を示し、かつ  $Ar^1$  ~  $Ar^5$  のうち 1 ~ 4 個は、 $G-D$  で表される置換基であり、 $k$  は 0 または 1 を示す。)

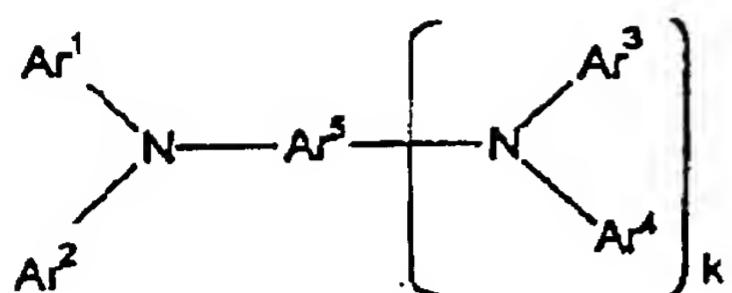
【0048】同様に一般式 (I b) で表される化合物としては、下記一般式 (III b) で示される化合物であることが、電荷輸送特性および酸化耐性の点で、特に望まし

い。

一般式(IIIb)

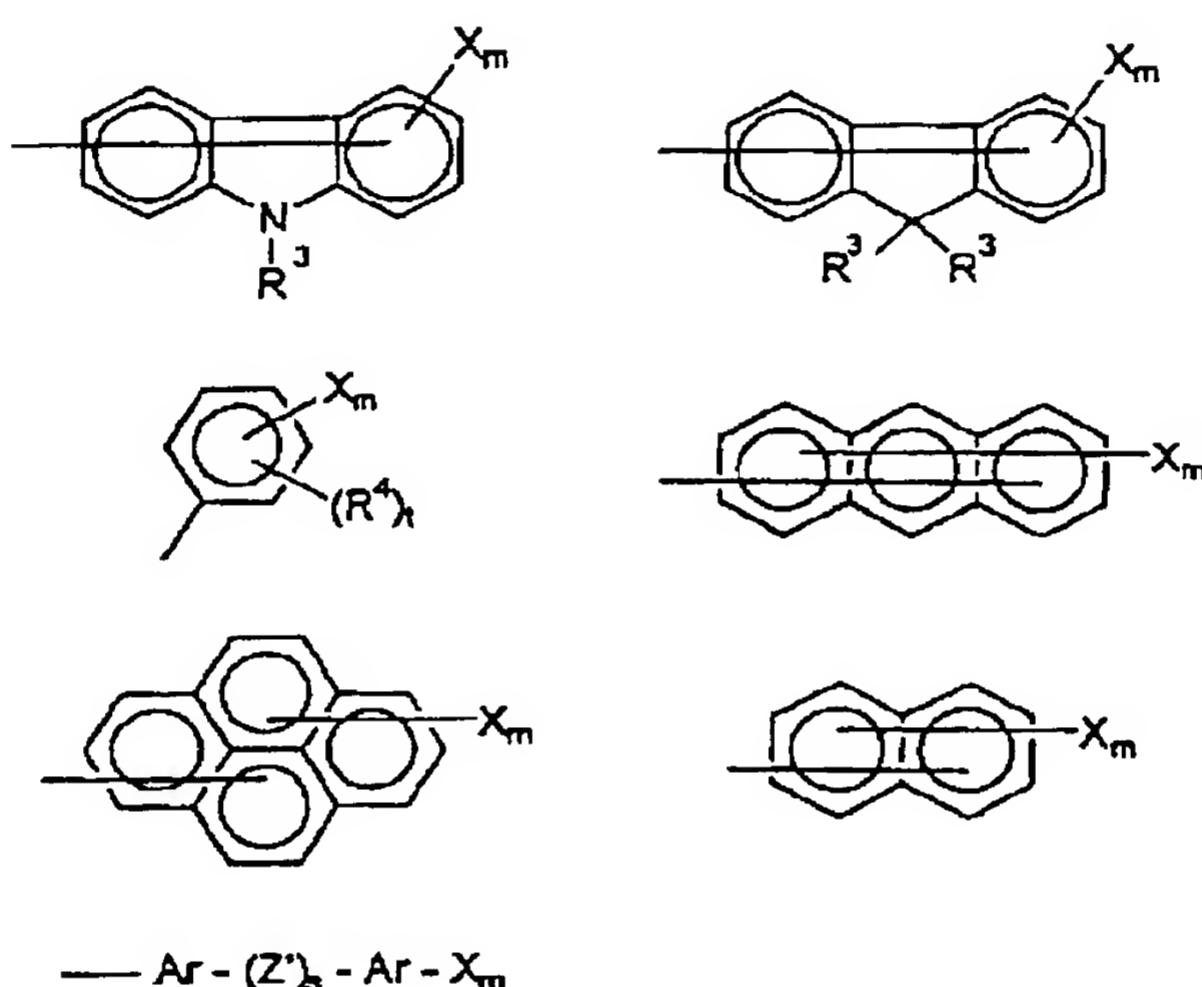
【0049】

【化9】

【0050】(式中、Ar<sup>1</sup>～Ar<sup>4</sup>はそれぞれ独立に置\*)

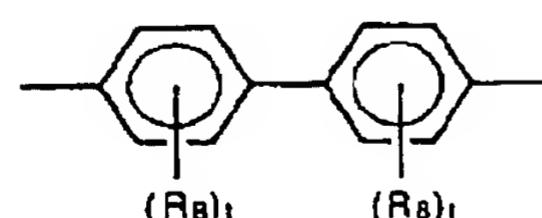
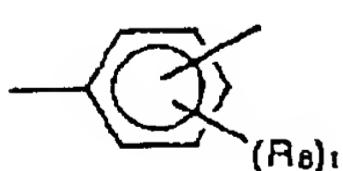
10 【0052】

【化10】

【0053】ここで、R<sup>3</sup>は、水素、炭素数1～4のアルキル基、未置換の、または炭素数1～4のアルキル基もしくは炭素数1～4のアルコキシ基で置換されたフェニル基、炭素数7～10のアラルキル基から選択される。R<sup>4</sup>は、水素、炭素数1～4のアルキル基、炭素数1～4のアルコキシ基、ハロゲンから選択される。mおよびsは0または1を表し、tは1から3の整数を示し、Arは下記から選択される。

【0054】

【化11】

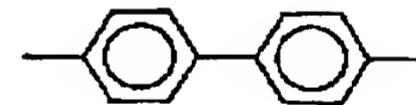
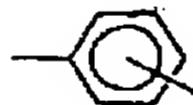
【0055】ここで、R<sup>8</sup>は、水素、炭素数1～4のアルキル基、炭素数1～4のアルコキシ基、ハロゲンから選択される。また、tは0～3の整数を示す。

【0056】また、Z'は以下に示す構造から選択される。

【0057】

【化12】

30



【0058】さらに、XはG-D-で表される置換基を表し、既述の如き一般式(II)で表される構造であることが好ましい。

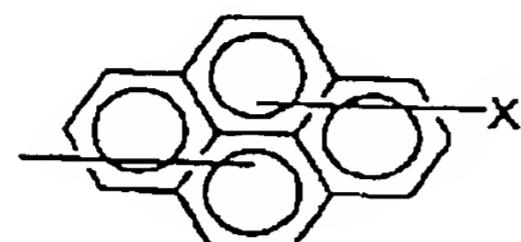
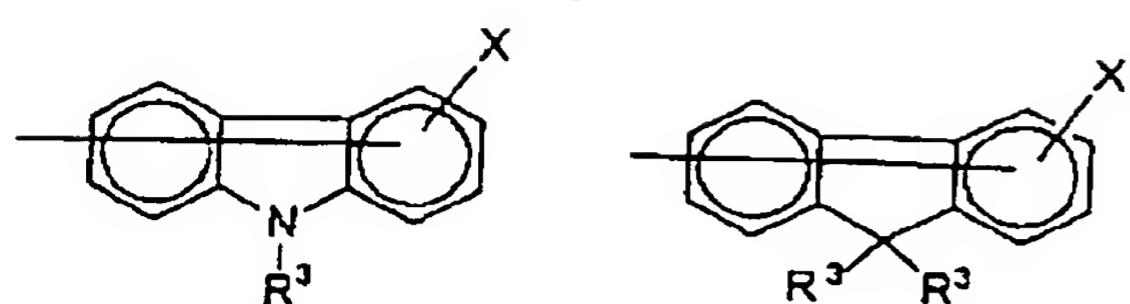
【0059】一方、前記一般式(IIIa)および(IIIb)におけるAr<sup>5</sup>は、置換もしくは未置換のアリール基または、アリーレン基を示し、具体的には以下に示す構造が挙げられる。【0060】一般式(IIIa)および(IIIb)におけるkが0の時のAr<sup>5</sup>の具体例としては、

【0061】

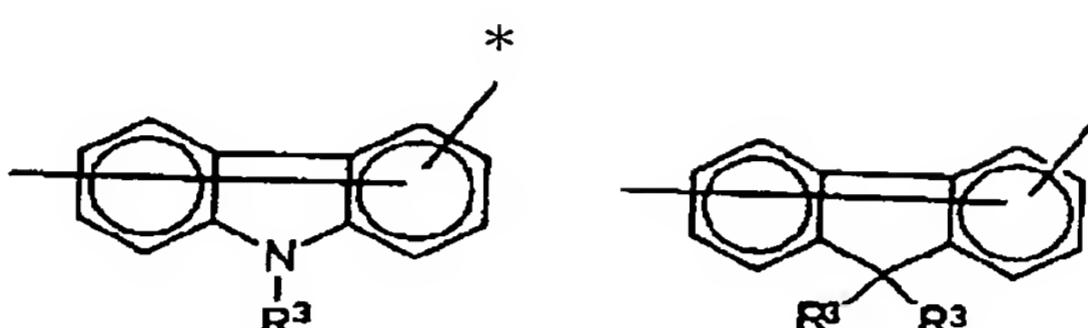
【化13】

40

17



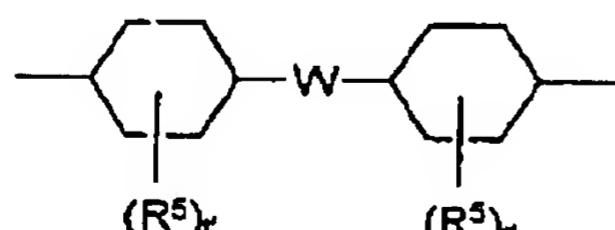
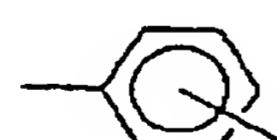
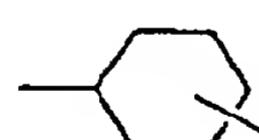
10

—Ar-(Z)<sub>s</sub>-Ar-X—Ar-(Z)<sub>s</sub>-Ar—

【0064】ここで、R<sup>3</sup>は、水素、炭素数1～4のアルキル基、未置換の、または炭素数1～4のアルキル基もしくは炭素数1～4のアルコキシ基で置換されたフェニル基、炭素数7～10のアラルキル基から選択される。R<sup>4</sup>は、水素、炭素数1～4のアルキル基、炭素数1～4のアルコキシ基、ハロゲンから選択される。sは0または1を表し、tは1から3の整数を示す。Arは以下に示す構造から選択される。

【0065】

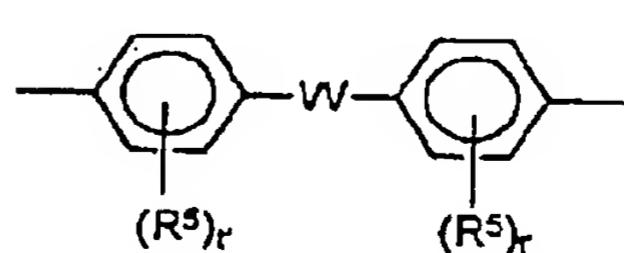
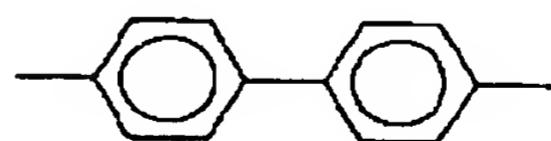
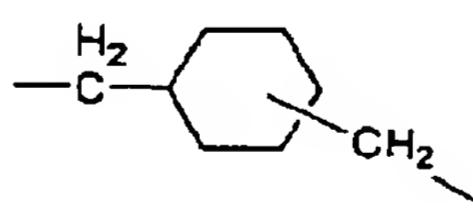
【化15】

—(CH<sub>2</sub>)<sub>q</sub>—

【0066】ここで、R<sup>4</sup>は、水素、炭素数1～4のアルキル基、炭素数1～4のアルコキシ基、ハロゲンから選択される。また、tは1から3の整数を示す。さらに、Zは以下に示す構造から選択される。

【0067】

【化16】

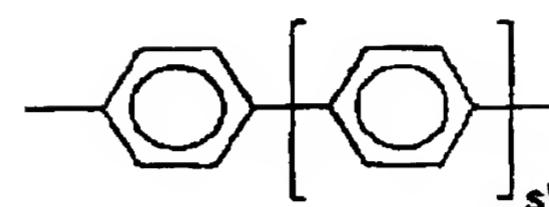
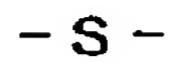
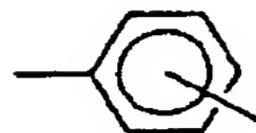
—(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>r</sub>—

【0068】ここで、R<sub>5</sub>は、水素、炭素数1～4のアルキル基、炭素数1～4のアルコキシ基、ハロゲンから選択される。また、qおよびrはそれぞれ1～10の整

数、t'は1または2の整数を示し、Wは以下に示す基から選択される。

50 【0069】

【化17】

【0070】ここで、 $s'$  は 0～3 の整数を示す。

【0071】上記一般式(III a) または(III b) で表される化合物の具体例を、各置換基を特定することにより、下記表にまとめて示す。勿論本発明は、下記化合物に限定されるものではない。なお、下記表における化

20

物の番号に「III -」を冠した記号を本明細書における例示化合物の記号とする（例えば、化合物の番号が「27」のものは「例示化合物(III - 27)」となる）。

【0072】

【表1】

21

22

化合物	$\text{Ar}^1$	$\text{Ar}^2$	$\text{Ar}^3$	$\text{Ar}^4$	$\text{Ar}^5$	$\text{X}$
1 0						
2 0						
3 0						
4 0						
5 0						

【0073】

【表2】

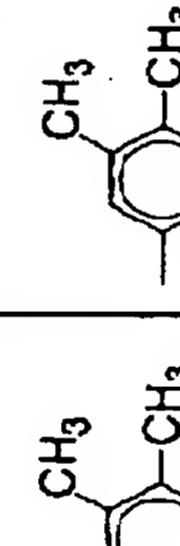
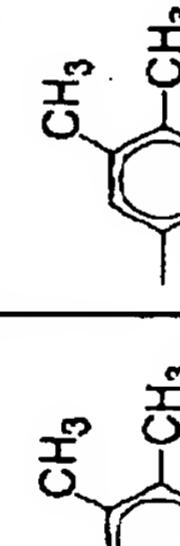
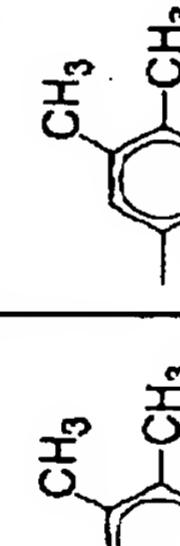
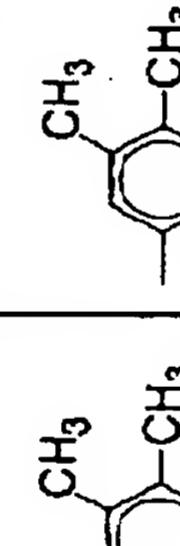
化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
6	0						$-(CH_2)_4-Si(OEt)_3$
7	0						$-(CH_2)_6-SiMe(OEt)_2$
8	0						$-(CH_2)_{12}-Si(OMe)_3$
9	0						$-(CH_2)_2-C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
10	0						$(CH_2)_2-C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X	(14)		26	
								-CH=CH-Si(OEt) <sub>3</sub>	-CH=CH-CH <sub>2</sub> -Si(OEt) <sub>3</sub>	-CH=CH-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -Si(OMe) <sub>3</sub>	-CH=CH-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -Si(OMe) <sub>2</sub> Me
11	0										
12	0										
13	0										
14	0										
15	0										

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
16	0						
17	0						
18	0						
19	0						
20	0						

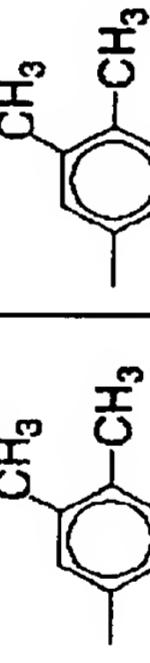
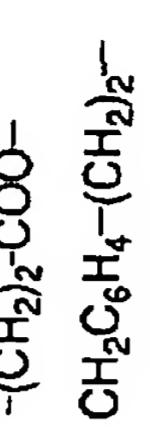
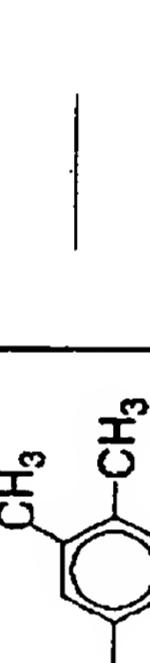
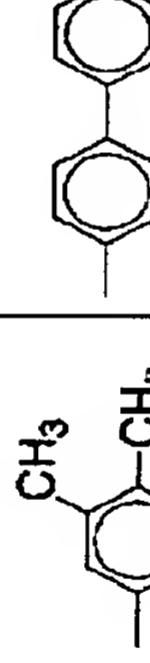
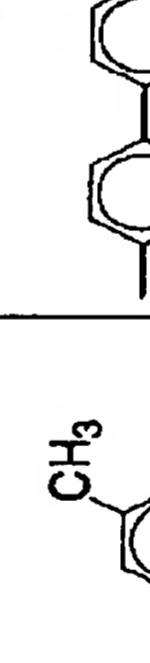
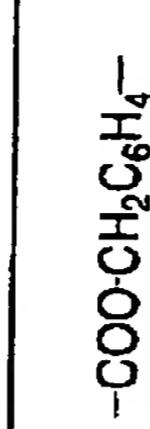
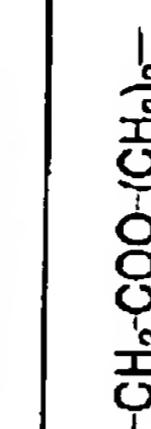
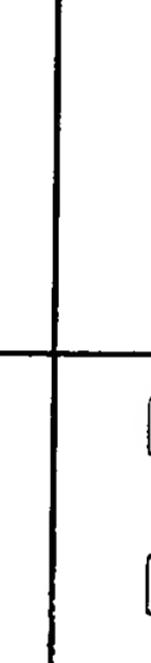
【0076】

【表5】

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
21	0			—	—		-COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -Si(OMe) <sub>3</sub>
22	0			—	—		-COO-CH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -Si(OMe) <sub>3</sub>
23	0			—	—		-CH <sub>2</sub> COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -Si(OMe) <sub>3</sub>
24	0			—	—		-CH <sub>2</sub> COO-CH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -Si(OMe) <sub>3</sub>
25	0			—	—		-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -Si(OMe) <sub>3</sub>

31

32

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
26	0						$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
27	0						$-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
28	0						$-COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
29	0						$-CH_2-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
30	0						$-CH_2-COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$

【0078】

【表7】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
31	0		—				
32	0		—				
33	0		—		—		
34	0		—				
35	0		—				

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
36	0			—	—		$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
37	0			—	—		$-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
38	0			—	—		$-COO-CH_2C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$
39	0			—	—		$-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
40	0			—	—		$-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
41	0			—	—		$-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
42	0			—	—		$-COO-CH_2C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$
43	0			—	—		$-COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
44	0			—	—		$-CH_2-COO-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
45	0			—	—		$-CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-Si(OMe)_3$

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
46	0			—	—		$-\text{CH}_2\text{COO}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4^-\text{(CH}_2\text{)}_2^-\text{Si}(\text{OMe})_3$
47	0			—	—		$-(\text{CH}_2)_3^-\text{Si}(\text{OMe})_3$
48	0				—		$-(\text{CH}_2)_2^-\text{COO}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4^-\text{(CH}_2\text{)}_2^-\text{Si}(\text{OMe})_3$
49	0				—		$-(\text{CH}_2)_2^-\text{COO}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4^-\text{(CH}_2\text{)}_2^-\text{Si}(\text{OMe})_3$
50	0						$-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3^-\text{Si}(\text{OMe})_3$

41

42

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
51	0						$-\text{CH}_2\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
52	0						$-(\text{CH}_2)_3\text{COO}-$ $(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
53	0						$-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
54	0						$-\text{CH}_2\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
55	0						$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-$ $(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$

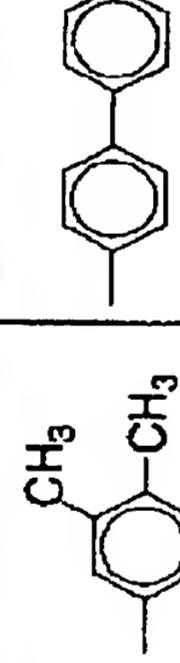
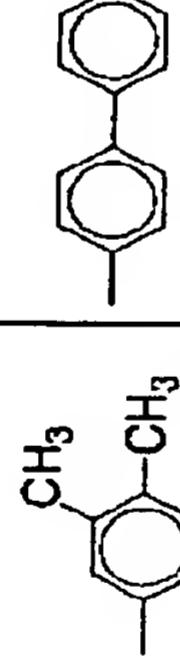
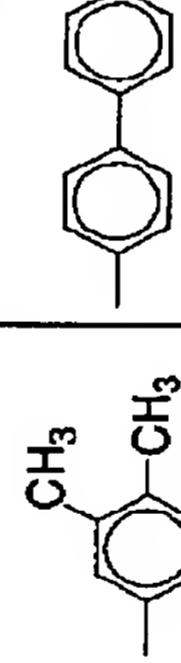
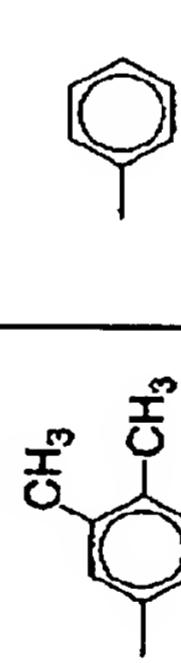
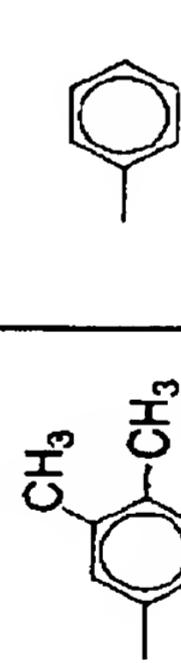
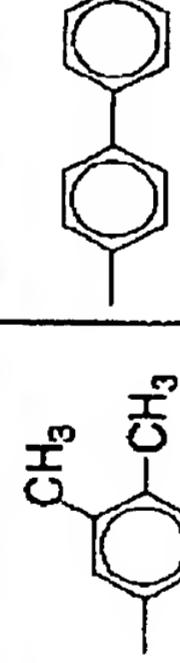
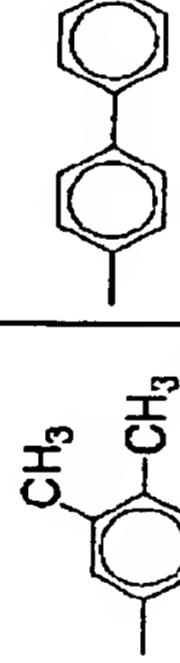
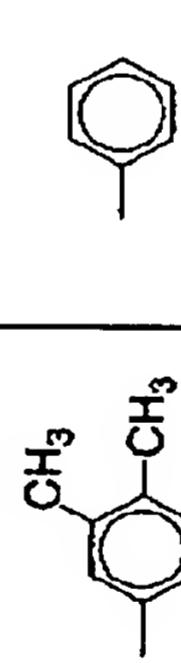
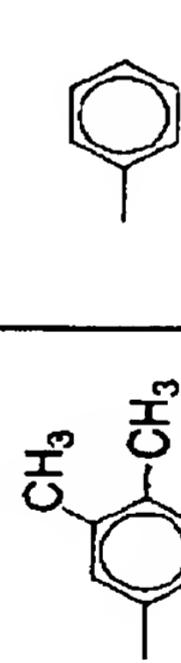
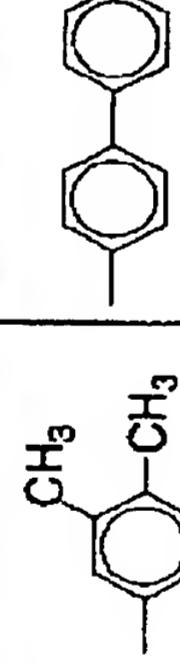
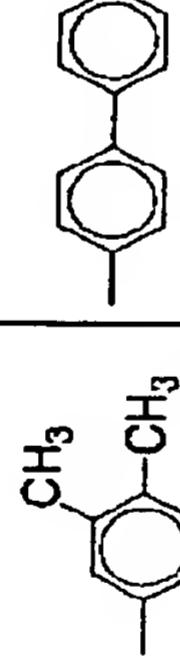
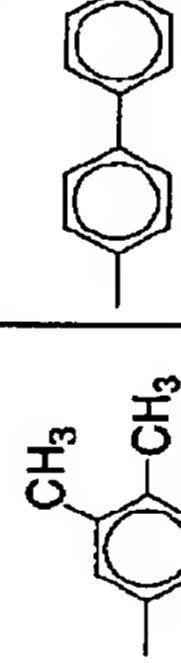
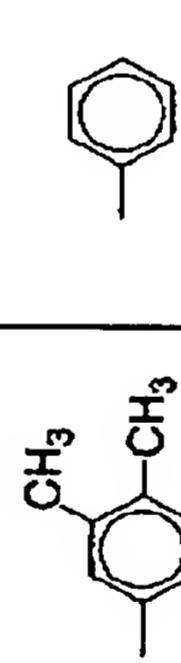
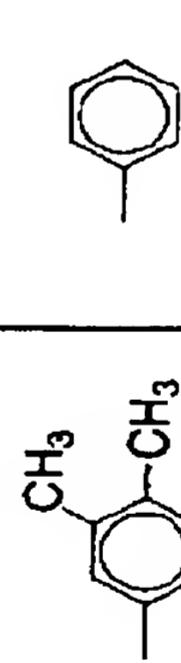
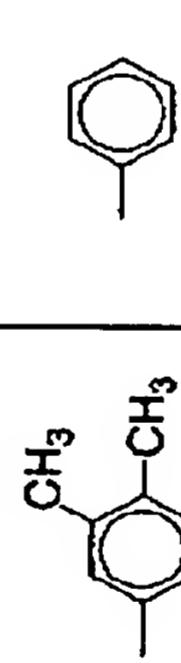
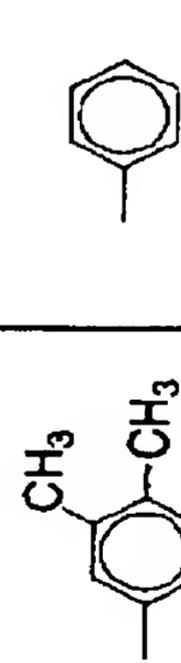
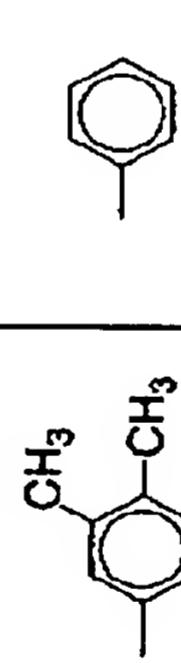
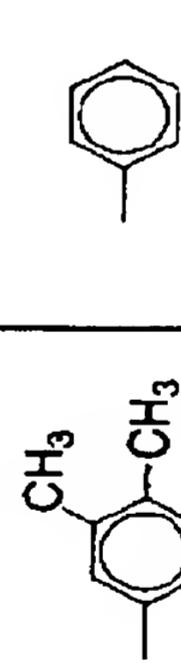
【0083】

【表12】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
56	0						
57	0						
58	0						
59	0						
60	0						

【0084】

【表13】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$			
61	0									
62	0									
63	0									
64	0									
65	0									
								—		
67	0			—	—					
68	0				—					
69	—	—	—	—	—					
70	—	—	—	—	—					

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
71	-	<chem>CH3-c1ccc(C)c1</chem>	<chem>c1ccc(C)c1</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
72	-	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
73	-	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
74	-	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
75	-	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$

51

52

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
76	1	<chem>CH3</chem>	<chem>c1ccccc1</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
77	-	<chem>CH3</chem>	<chem>c1ccccc1</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
78	-			<chem>CH3</chem>	<chem>c1ccccc1</chem>	<chem>CH3</chem>	$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
79	-				<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
80	-				<chem>CH3</chem>	<chem>CH3</chem>	$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$

【0088】

【表17】

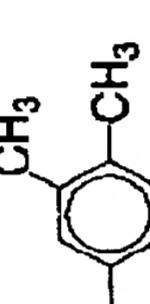
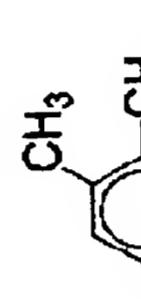
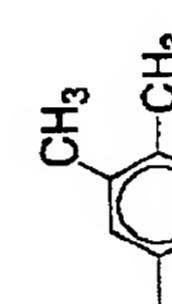
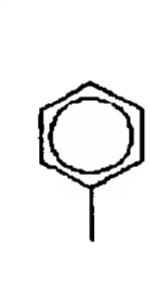
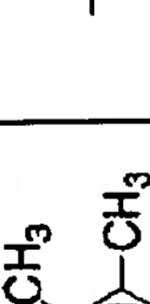
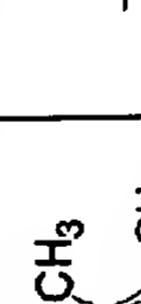
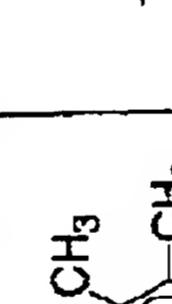
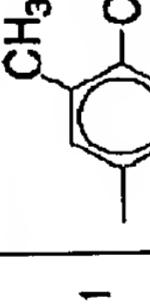
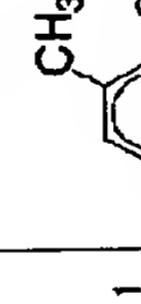
53

54

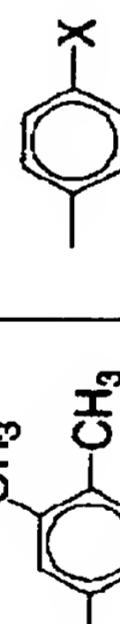
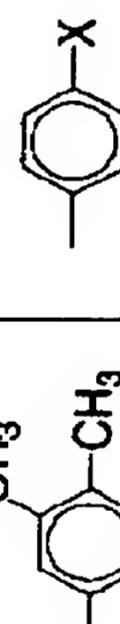
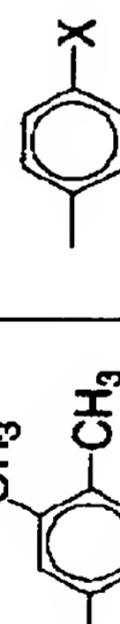
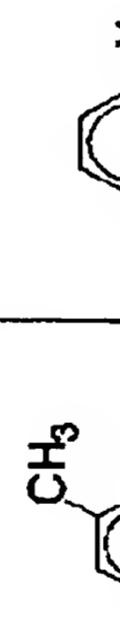
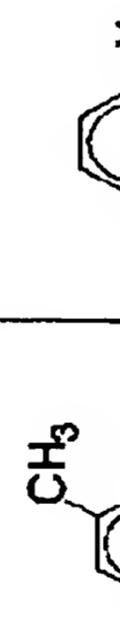
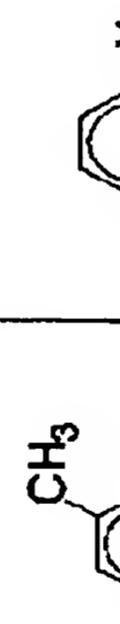
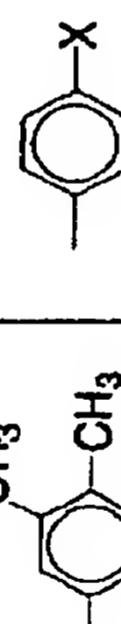
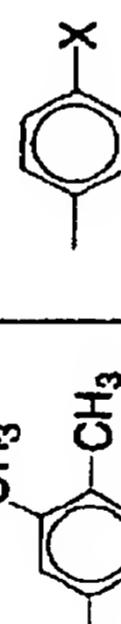
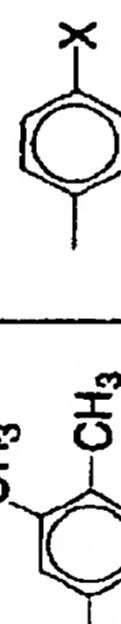
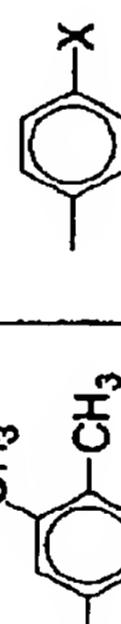
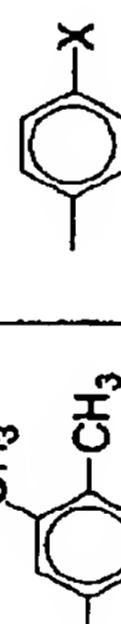
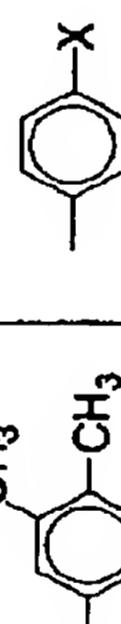
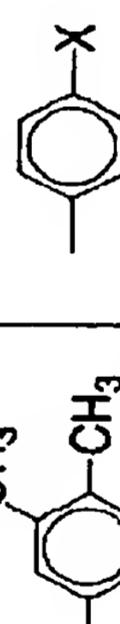
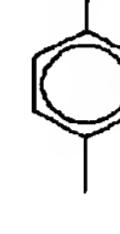
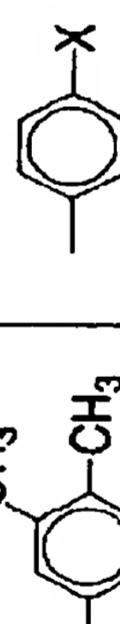
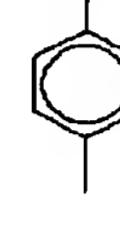
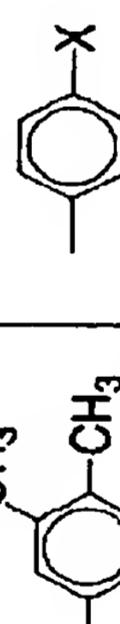
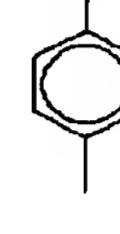
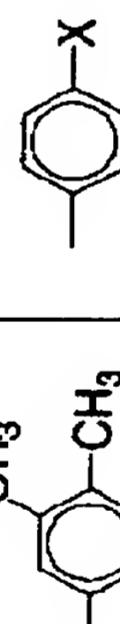
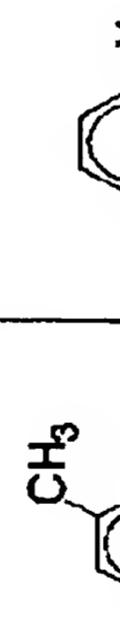
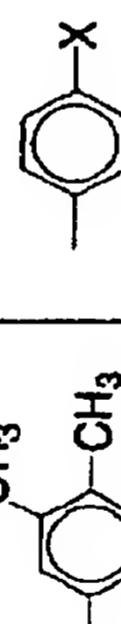
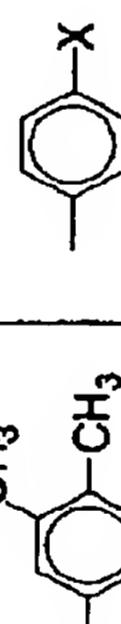
化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
81	-						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
82	-						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
83	1						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
84	1						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
85	-						$-O-(CH_2)_3-Si(OMe)_3$

【0089】

【表18】

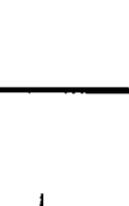
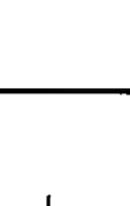
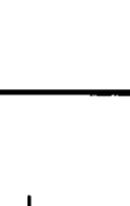
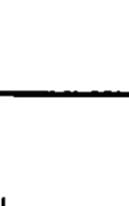
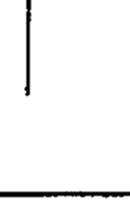
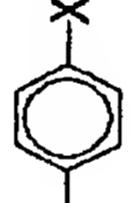
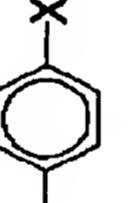
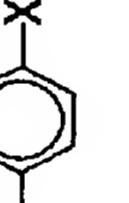
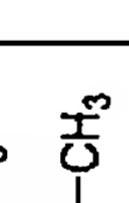
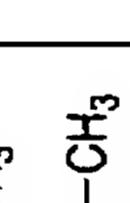
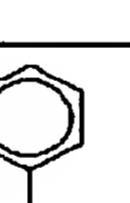
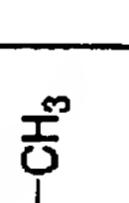
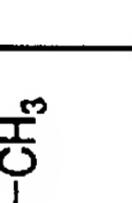
化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	X
86	1	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$-O-(CH_2)_3-Si(OEt)_3$		
87	1	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$-CH_2-O-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$		
88	1	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$-(CH_2)_3-O-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$		
89	0	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$-(CH_2)_2-Si(OEt)_3$		
90	0	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$CH_3$ 	$-(CH_2)_3-Si(OEt)_3$		

【表19】

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
91	0						
92	0						
93	0						
94	0						
95	0						
				$-(CH_2)_3-Si(OMe)_2Me$	$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_{12}-Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
							
							
				$-(CH_2)_3-Si(OMe)_2Me$	$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_{12}-Si(OMe)_3$	$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$

59

60

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
96	0	$CH_3$ 					$-(CH_2)_2-C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
97	0	$CH_3$ 					$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
98	0						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
99	0	$CH_3$ 					$-CH=CH-Si(OEt)_3$
100	0	$CH_3$ 					$-CH=CH-CH_2-$ $Si(OMe)_2Me$

[ 0 0 9 2 ]

【表21】

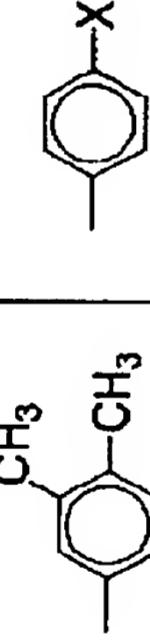
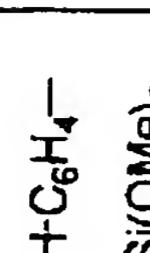
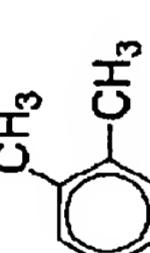
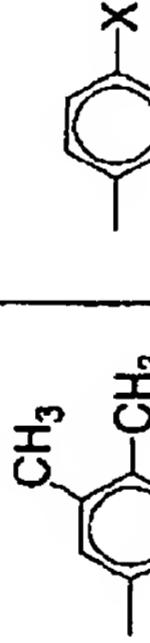
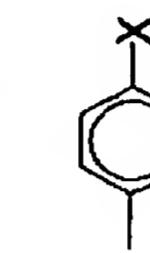
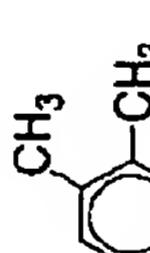
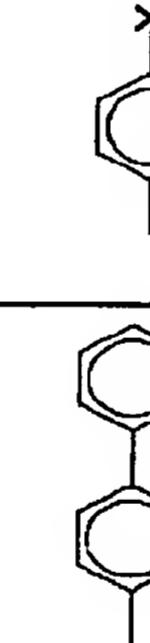
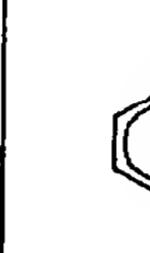
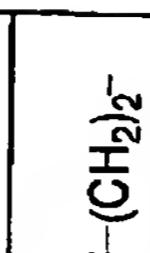
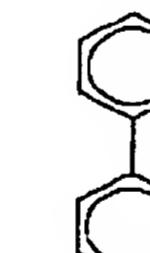
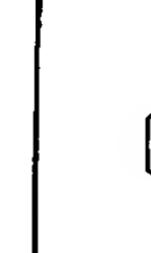
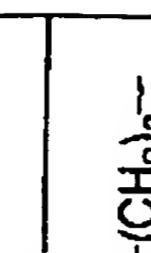
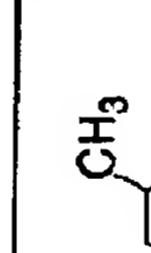
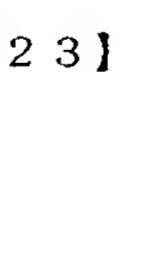
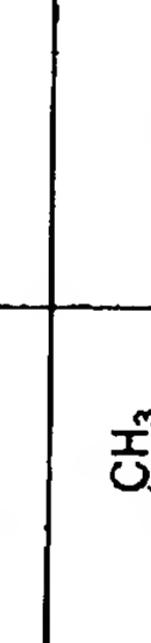
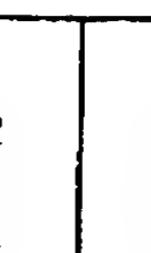
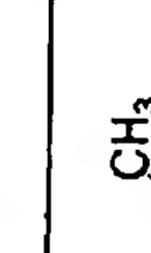
61

62

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
101	0			$-CH=CH-(CH_2)_2^-$ $Si(OMe)_3$			
102	0			$-CH=CH-(CH_2)_2^-$ $Si(OMe)_2Me$			
103	0			$-CH=CH-(CH_2)_2^-$ $SiMe_2(OMe)$			
104	0			$-CH=CH-(CH_2)_2^-$ $Si(OEt)_3$			
105	0			$-CH=CH-(CH_2)_{10}^-$ $Si(OMe)_3$			

【0093】

【表22】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
106	0						
107	0						
108	0						
109	0						
110	0						

【0094】

【表23】

65

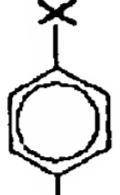
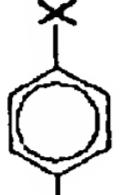
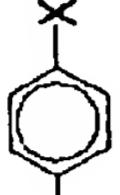
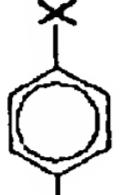
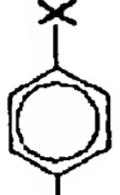
66

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
111	0	$CH_3$ 					$-CH=N-CH_2-$ $Si(OMe)_2Me$
112	0	$CH_3$ 					$-CH=N-C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
113	0						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
114	0	$CH_3$ 					$-O-(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
115	0	$CH_3$ 					$-O-(CH_2)_3-Si(OEt)_3$

[0095]

【表24】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
116	0						
117	0						
118	0						
119	0						
120	0						
(35)							

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	X
121	0			—	—	$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	
122	0			—	—	$-CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	
123	0			—	—	$-(CH_2)_3-Si(OMe)_3$	
124	0			—	—	$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	
125	0			—	—	$-CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	

【表26】

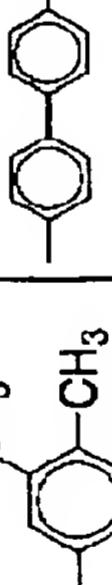
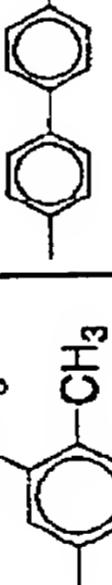
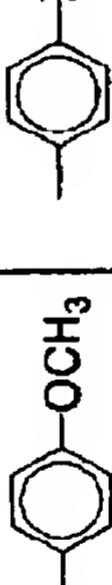
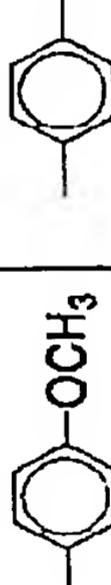
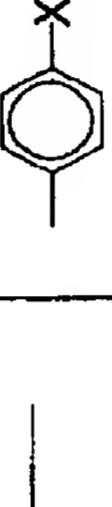
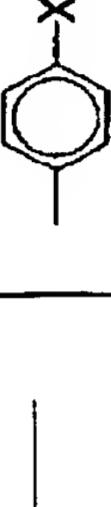
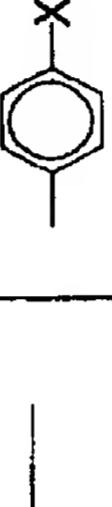
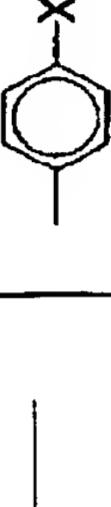
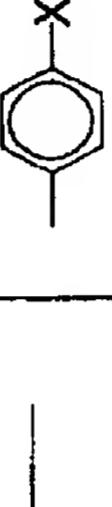
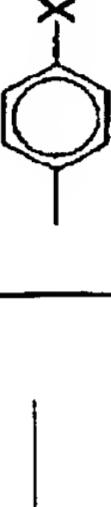
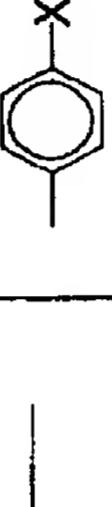
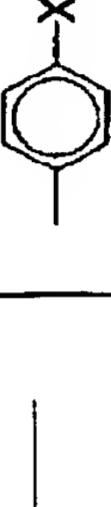
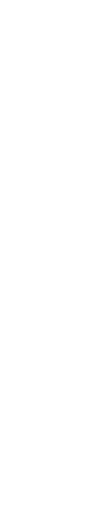
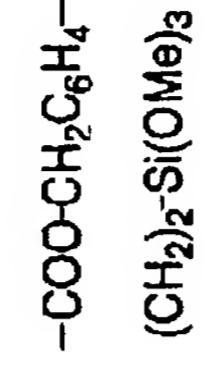
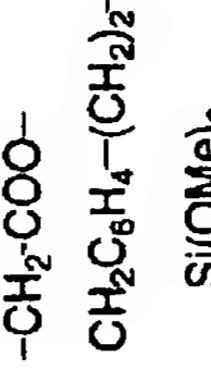
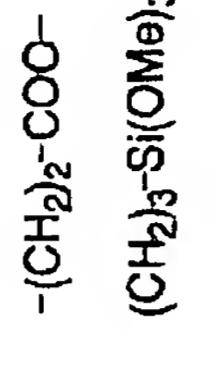
71

72

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
126	0	$CH_3$ 		$-(CH_2)_2COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$		$-(CH_2)_2COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$	
127	0	$CH_3$ 		$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-Si(OMe)_3$		$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$	
128	0	$CH_3$ 		$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$		$-(CH_2)_2COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$	
129	0			$-(CH_2)_2COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$		$-(CH_2)_2COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$	
130	0			$-(CH_2)_2COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$		$-(CH_2)_2COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$	

[0098]

【表27】

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
131	0						
132	0						
133	0						
134	0						
135	0						
							
							
							
							
							

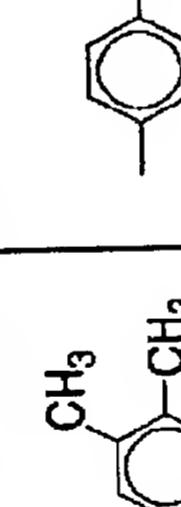
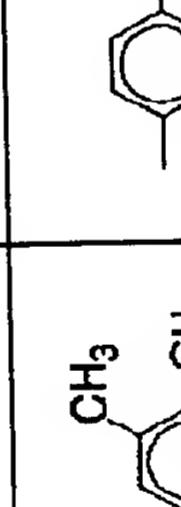
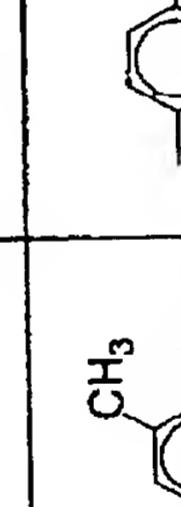
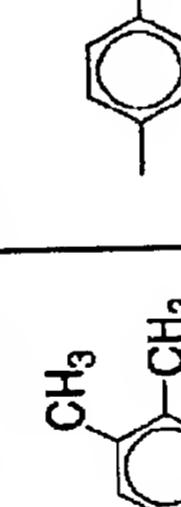
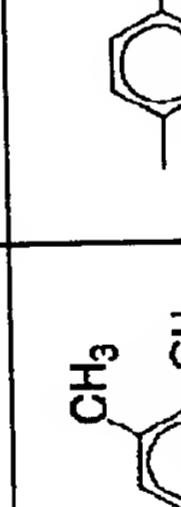
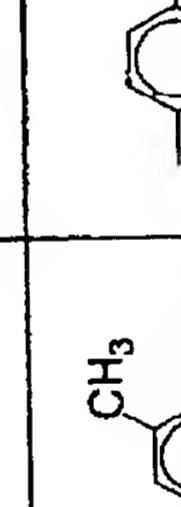
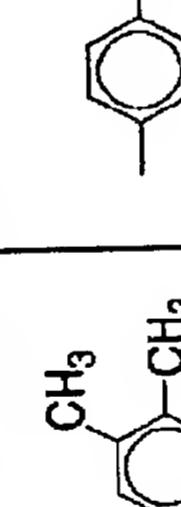
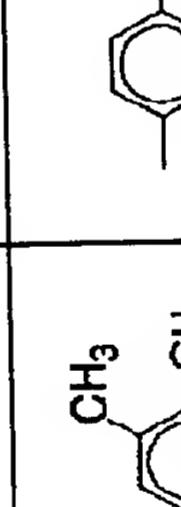
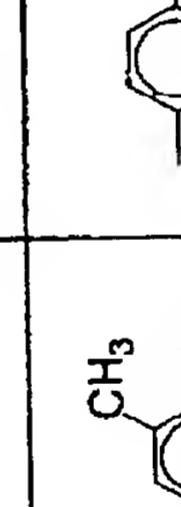
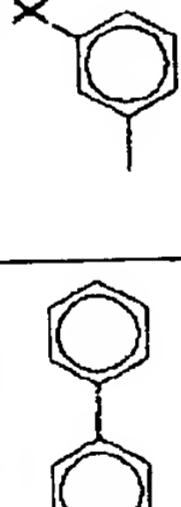
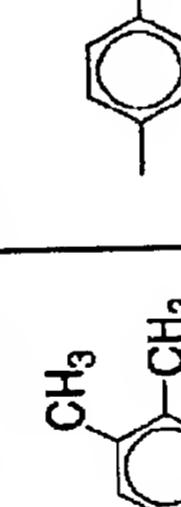
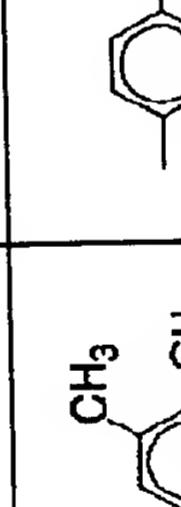
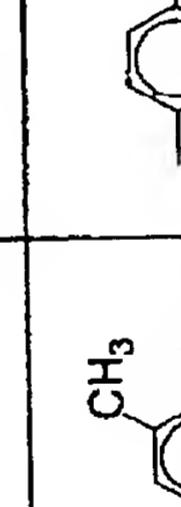
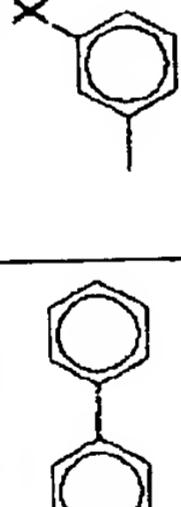
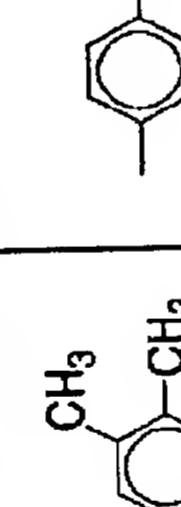
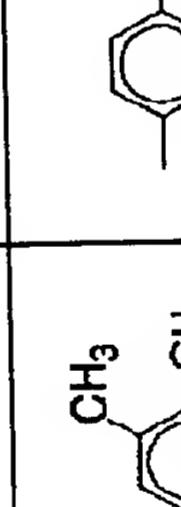
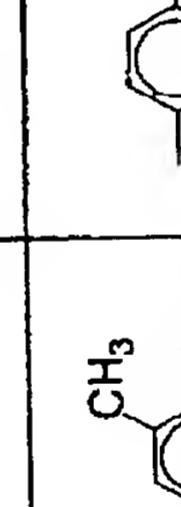
75

76

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
136	0						$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
137	0						$-(CH_2)_2-COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
138	0						$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-Si(OMe)_3$
139	0						$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
140	0						$-CH_2-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$

【0100】

【表29】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
141	0						$-(CH_2)_2-COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
142	0						$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
143	1						$-(CH_2)_2-Si(OEt)_3$
144	1						$-(CH_2)_3-Si(OEt)_3$
145	1						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$

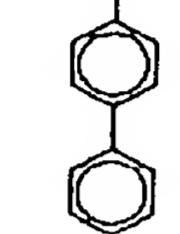
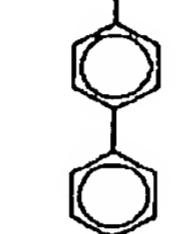
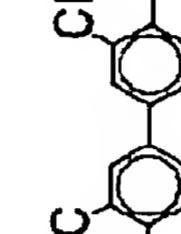
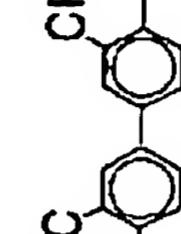
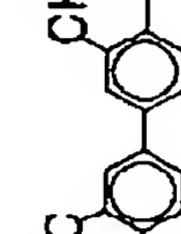
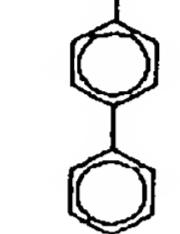
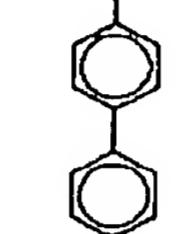
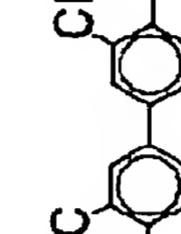
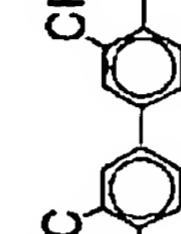
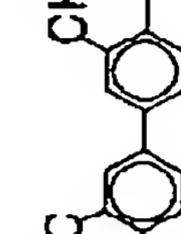
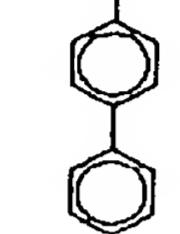
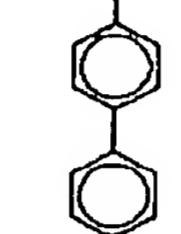
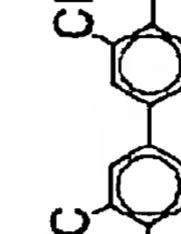
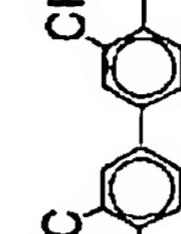
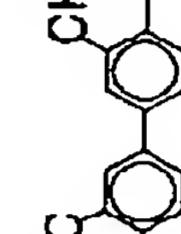
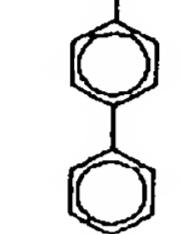
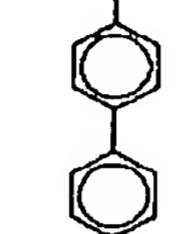
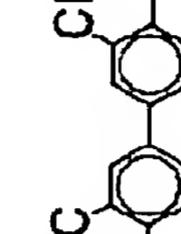
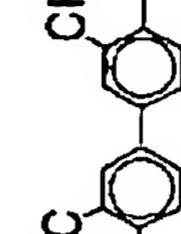
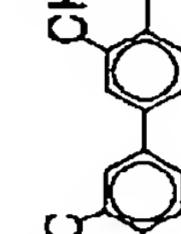
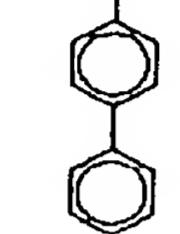
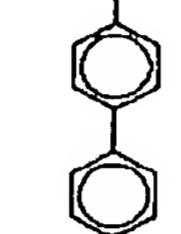
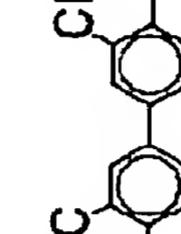
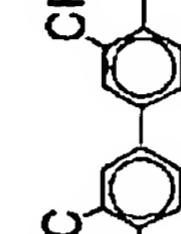
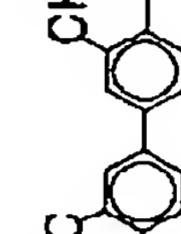
【0101】

【表30】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
146	-						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_2Me$
147	-						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_2(OEt)$
148	-						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
149	-						$-(CH_2)_2-C_6H_4-Si(OMe)_3$
150	-						$-(CH_2)_2-C_6H_4-(CH_2)_2-Si(OMe)_3$

【0102】

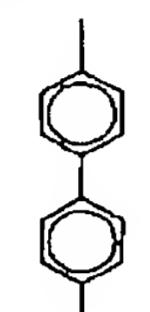
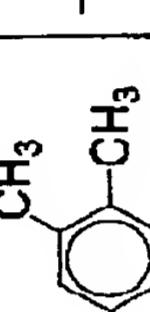
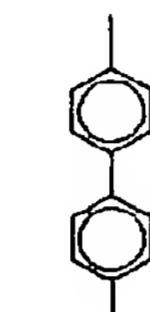
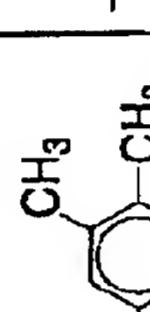
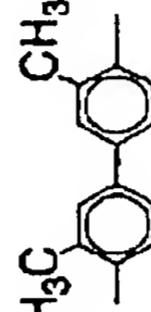
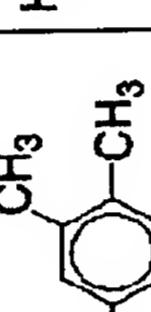
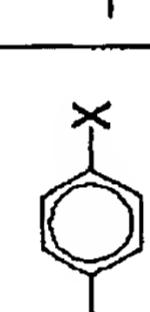
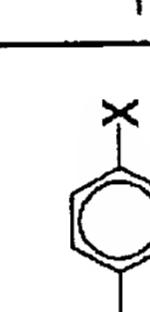
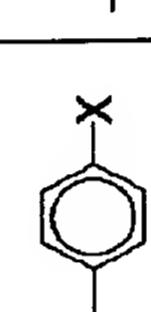
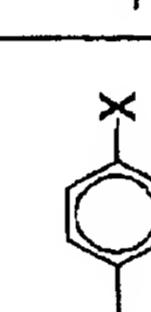
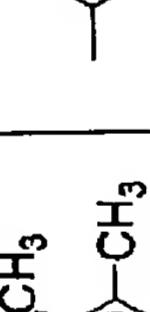
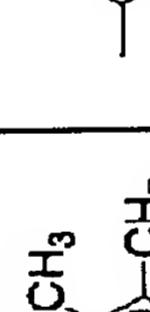
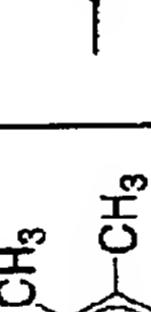
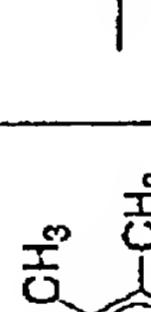
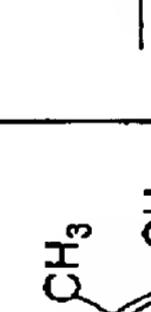
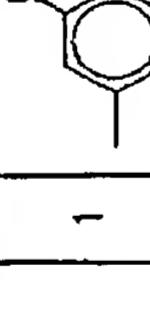
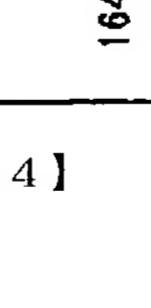
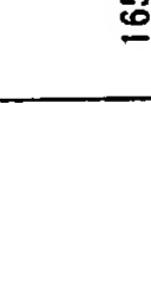
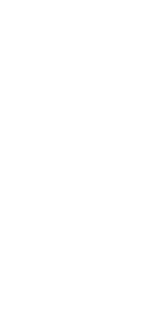
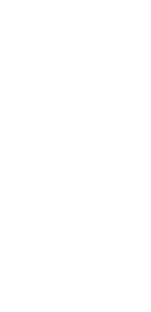
【表31】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	X
151	1						$-(CH_2)_3-Si(OMe)_2Me$
152	1						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
153	0						$-CH=CH-Si(OEt)_3$
154	1						$-CH=CH-CH_2-$ $Si(OMe)_2Me$
155	1						$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$

【0103】

【表32】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
156	1						$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_2Me$
157	1						$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $SiMe_2(OMe)$
158	1						$-CH=CH-(CH_2)_2-$ $Si(OEt)_3$
159	1						$-CH=CH-C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$
160	0						$-CH=CH-C_6H_4-$ $(CH_2)_2Si(OMe)_3$

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
161	1						
162	1						
163	1						
164	1						
165	1						

【表 3-4】

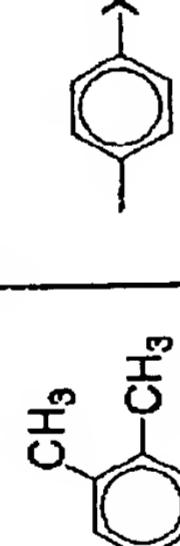
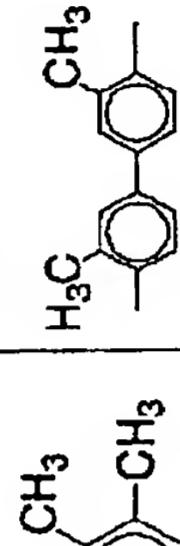
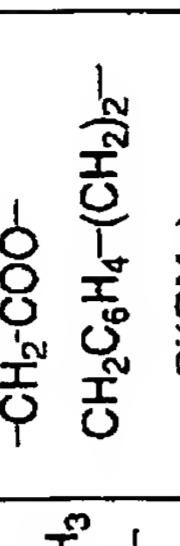
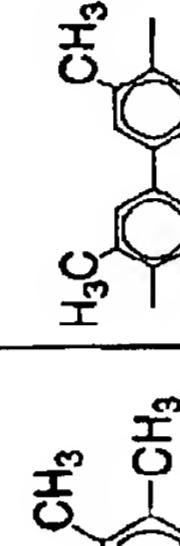
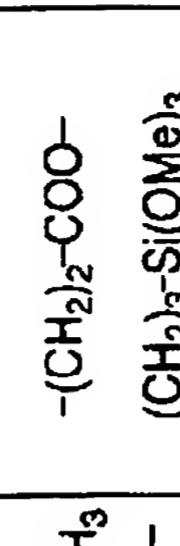
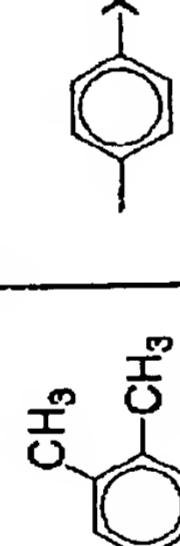
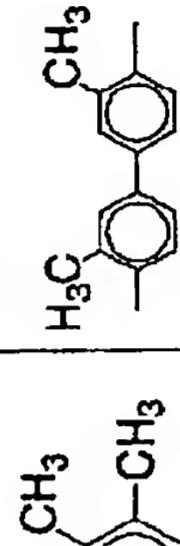
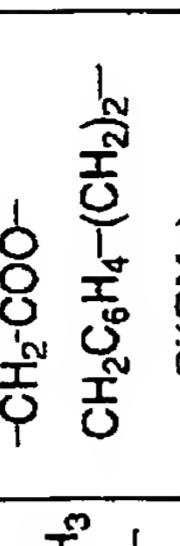
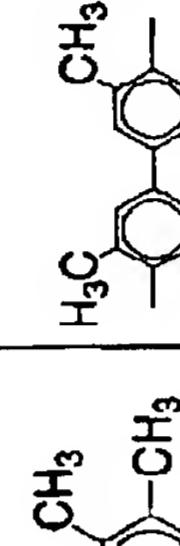
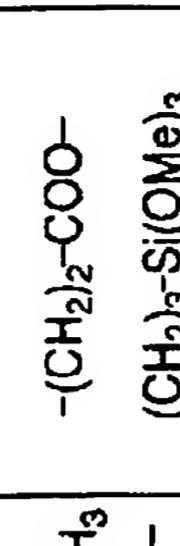
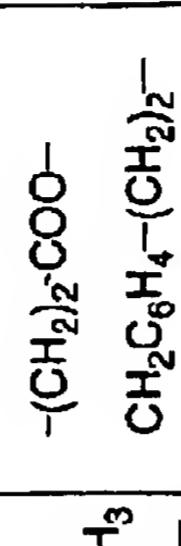
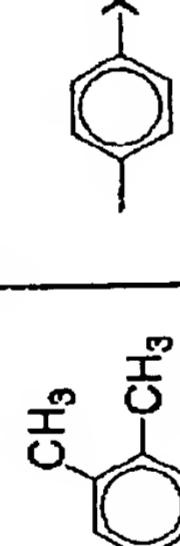
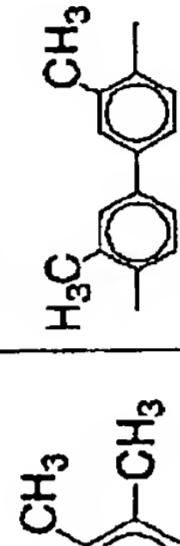
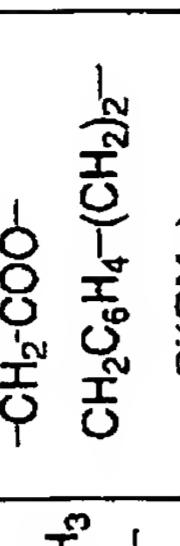
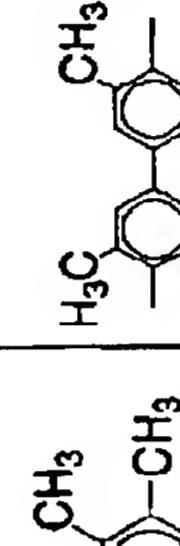
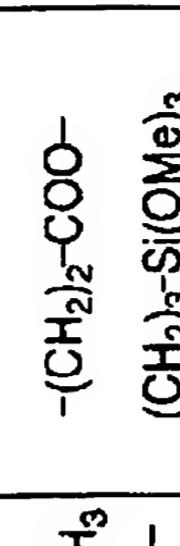
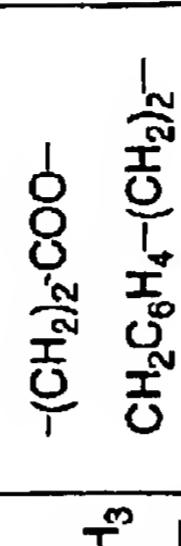
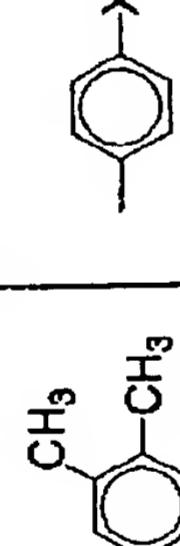
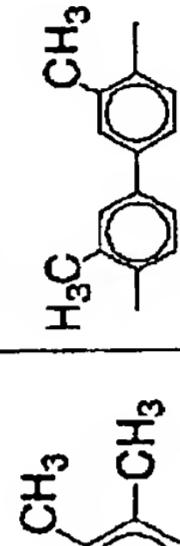
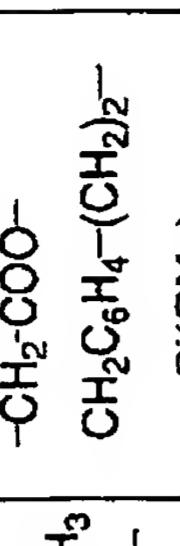
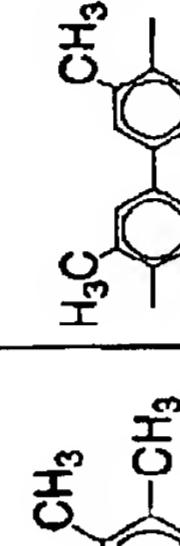
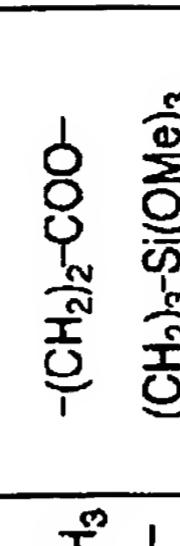
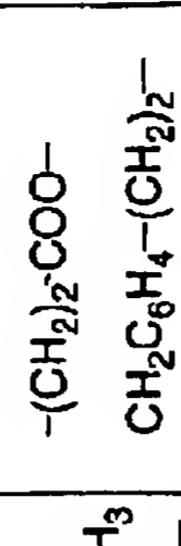
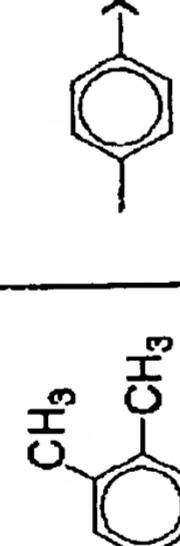
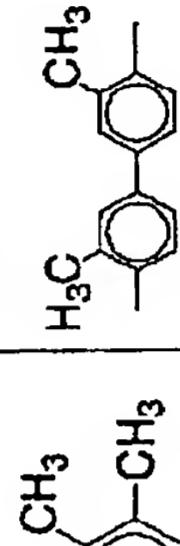
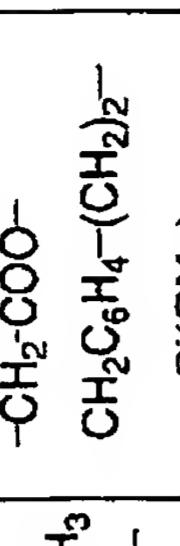
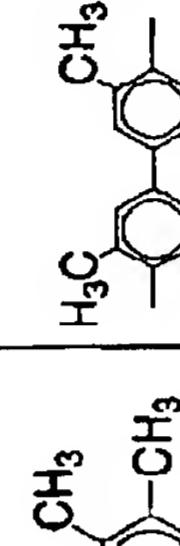
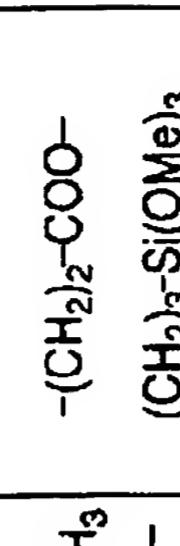
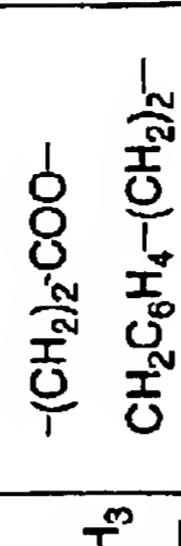
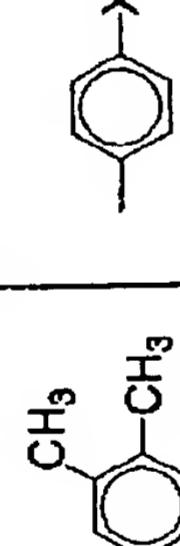
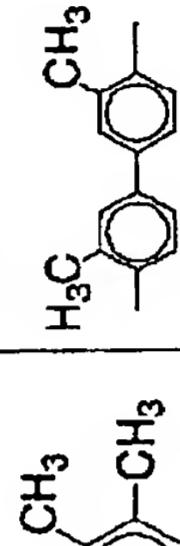
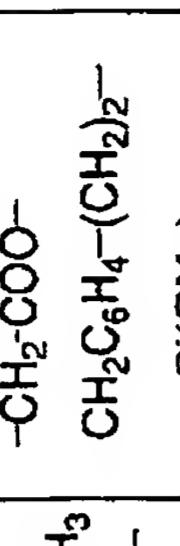
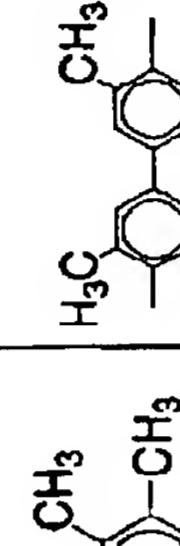
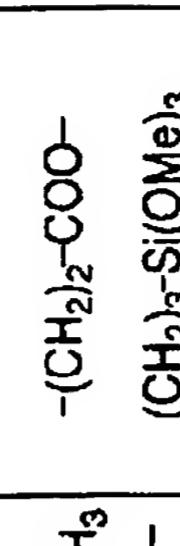
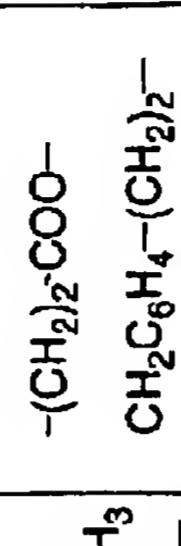
化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X	
							(45)	88
166	1							
167	1							
168	1							
169	1							
170	1							

化合物	$\kappa$	$A_r^1$	$A_r^2$	$A_r^3$	$A_r^4$	$A_r^5$	$X$
171	1						$-\text{CH}_2\text{O}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
172	1						$-(\text{CH}_2)_3\text{O}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
173	1						$-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$
174	1						$-\text{COO-CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{Si}(\text{OMe})_3$
175	1						$-\text{CH}_2\text{COO}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OMe})_3$

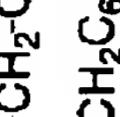
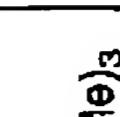
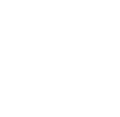
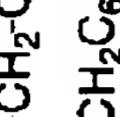
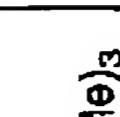
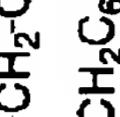
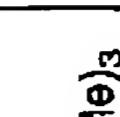
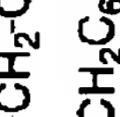
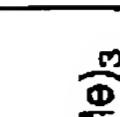
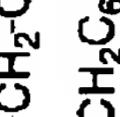
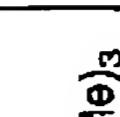
【表36】

91

92

化合物	κ	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
							
176	1						
177	1						
178	1						
179	1						
180	1						

【表37】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
181	1						$-CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-Si(OMe)_3$
182	1						$-CH_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
183	1						$-(CH_2)_2-COO-$ $(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
184	1						$-(CH_2)_2-COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
185	1						$-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$

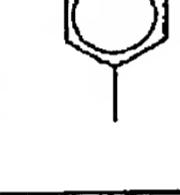
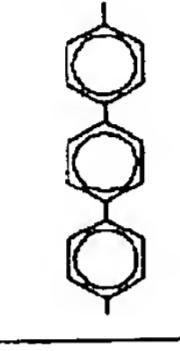
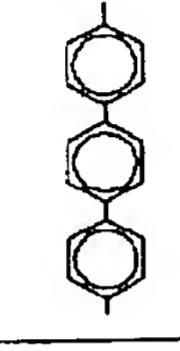
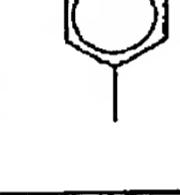
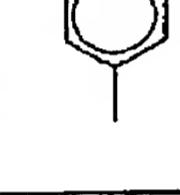
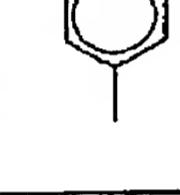
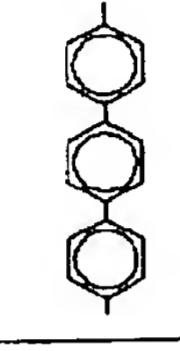
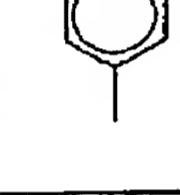
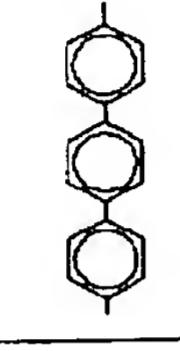
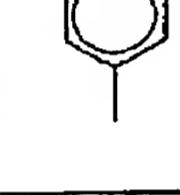
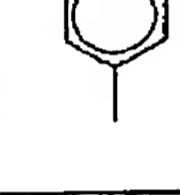
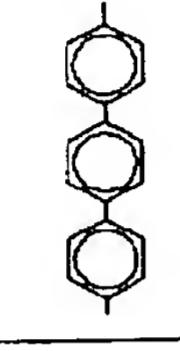
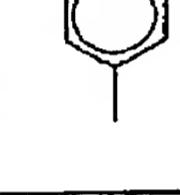
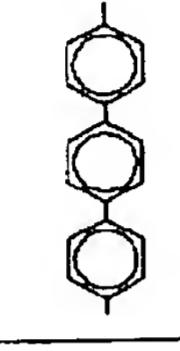
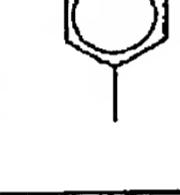
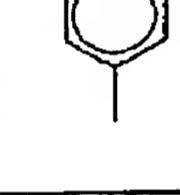
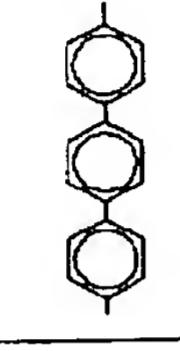
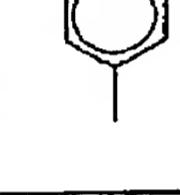
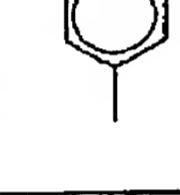
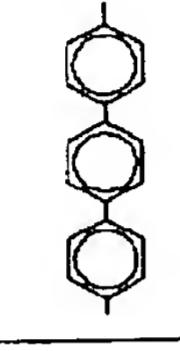
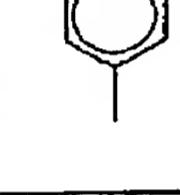
95

96

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
186	1						$-COO-CH_2C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$
187	1						$-COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
188	1						$-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
189	1						$-COO-CH_2C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$
190	1						$-COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$

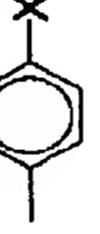
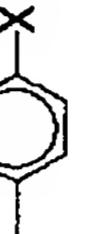
【0 1 1 0】

【表 3 9】

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	
191	1						$-\text{CH}_2\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
192	1						$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-$ $(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
193	1						$-(\text{CH}_2)_2\text{COO}-$ $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2-$ $\text{Si}(\text{OMe})_3$
194	0						$-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Me}$
195	0						$-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$

【0111】

【表40】

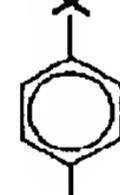
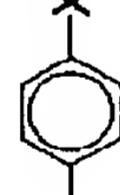
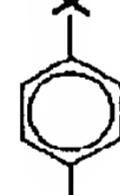
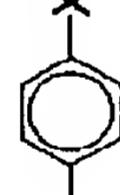
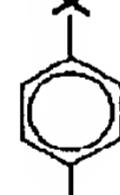
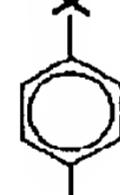
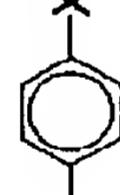
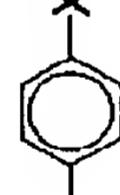
化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
196	0						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$
197	0						$-(CH_2)_4-Si(OMe)_2Me$
198	0						$-(CH_2)_4-SiMe_2(OMe)$
199	0						$-(CH_2)_4-Si(OEt)_3$
200	0						$-(CH_2)_{12}-Si(OMe)_3$

【0112】

【表41】

101

102

化合物	$k$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
201	0			—	—	$-(CH_2)_2-C_6H_4-$ $Si(OMe)_3$	
202	0			—	—	$-(CH_2)_2-C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$	
203	0					$-(CH_2)_4-Si(OMe)_3$	
204	0					$-CH=CH-Si(OMe)_3$	
205	0					$-CH=CH-CH_2-$ $Si(OMe)_2Me$	

【0113】

【表42】

103

104

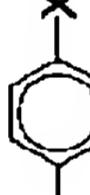
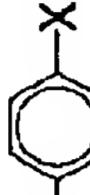
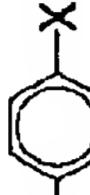
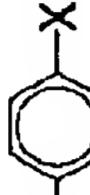
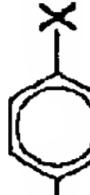
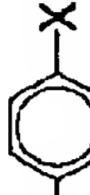
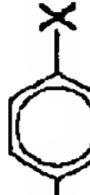
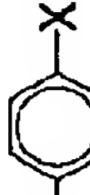
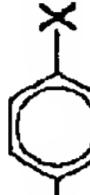
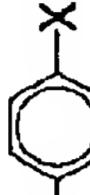
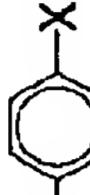
化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
206	0						
207	0						
208	0						
209	0						
210	0						

【0114】

【表43】

105

106

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
							
211	0		—	—	—	—	
212	0		—	—	—	—	
213	0		—	—	—	—	
214	0		—	—	—	—	
215	0		—	—	—	—	

【0115】

【表44】

107

108

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
216	0						$-CH=N-CH_2-$ $Si(OMe)_2Me$
217	0						$-CH=N-C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
218	0						$-CH=N-(CH_2)_2-$ $Si(OMe)_3$
219	0						$-O-(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
220	0						$-O-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_2Me$

【0116】

【表45】

(56)

109

110

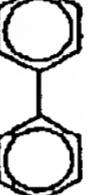
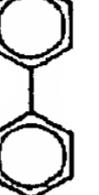
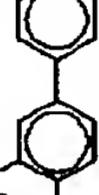
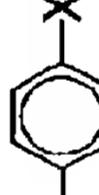
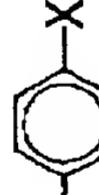
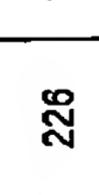
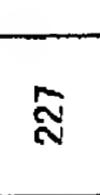
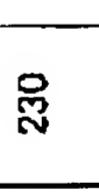
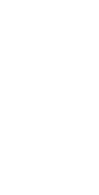
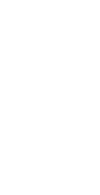
化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
221	0			—	—		$-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$
222	0			—	—		$-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_3$
223	0			—	—		$-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OMe})_2\text{Mg}$
224	1						$-(\text{CH}_2)_4-\text{Si}(\text{OMe})_3$
225	1						$-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{OEt})_3$

【0117】

【表46】

111

112

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
							X
226	1						X
227	1						X
228	1						X
229	1						X
230	1						X

【0118】

【表47】

113

114

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
231	1						
232	1						
233	1						
234	1						
235	1						

[ 0 1 1 9 ]

【表48】

115

116

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$	$X$
236	1						$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$	$-CH=N-(CH_2)_3-$ $Si(OMe)_3$
237	1						$-CH=N-CH_2-$ $Si(OMe)_2Me$	$-CH=CH-C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OMe)_3$
238	1							
239	1							
240	1							

【0120】

【表49】

117

118

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
241	1						$-O-(CH_2)_3-Si(OEt)_3$
242	1						$-CH_2-O-(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
243	1						$-CH_2-O-(CH_2)_3-Si(OMe)_3$
244	1						$-(CH_2)_3-O-(CH_2)_3-Si(OMe)_3$

【0121】

【表50】

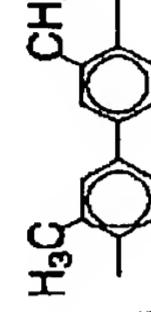
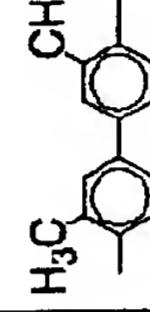
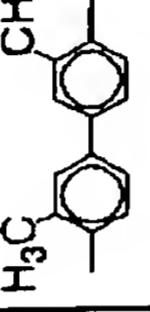
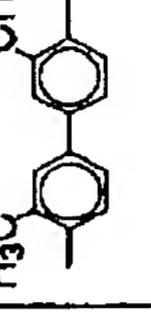
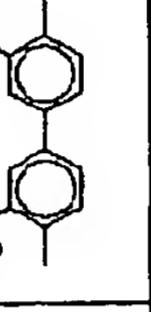
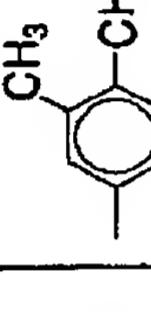
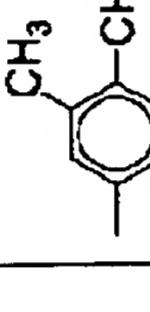
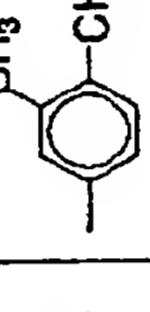
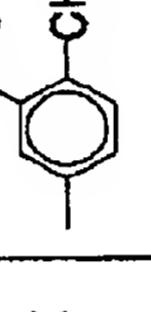
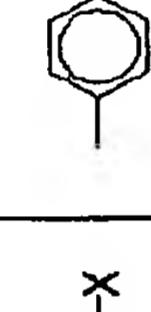
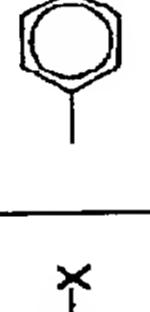
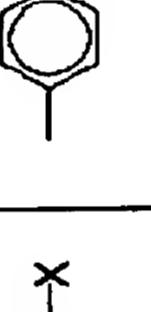
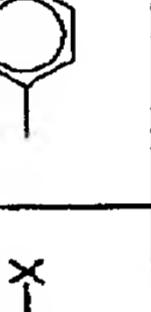
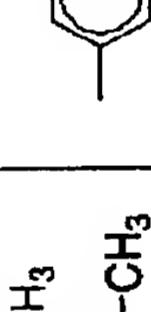
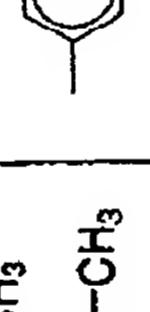
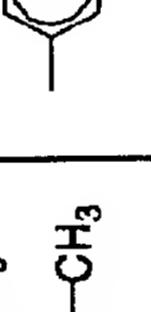
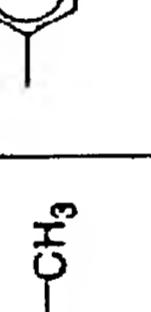
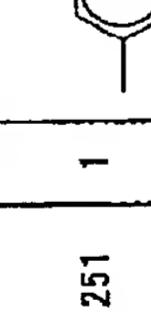
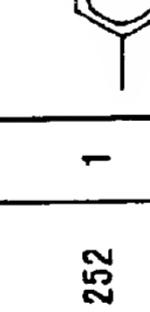
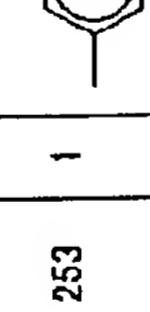
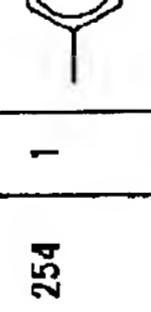
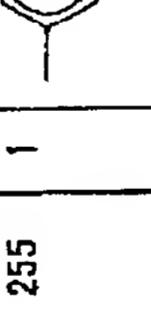
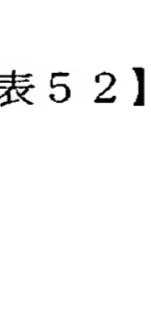
119

120

化合物	k	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>2</sup>	Ar <sup>3</sup>	Ar <sup>4</sup>	Ar <sup>5</sup>	X
		<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH2C6H4Si(OiPr)3</chem>
245	0	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>-COO-(CH2)3-Si(OiPr)3</chem>
246	0	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>-COO-(CH2)2C6H4-Si(OiPr)3</chem>
247	0	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>-CH2-COO-(CH2)3-Si(OiPr)3</chem>
248	0	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>-CH2-COO-(CH2)3-Si(OiPr)3</chem>
249	0	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>-CH2-COO-(CH2)3-Si(OiPr)3</chem>
250	0	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>CH3</chem> — C6H4— — CH3	<chem>-CH2-COO-(CH2)2C6H4-Si(OiPr)3</chem>

【0122】

40 【表51】

化合物	$\kappa$	$Ar^1$	$Ar^2$	$Ar^3$	$Ar^4$	$Ar^5$	$X$
251	1						$-COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$
252	1						$-COO-CH_2C_6H_4-$ $(CH_2)_2-Si(OiPr)_3$
253	1						$-CH_2COO-(CH_2)_3-$ $Si(OiPr)_3$
254	1						$-CH_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OiPr)_3$
255	1						$-(CH_2)_2COO-$ $(CH_2)_3-Si(OiPr)_3$
256	1						$-(CH_2)_2COO-$ $CH_2C_6H_4-(CH_2)_2-$ $Si(OiPr)_3$

X						
Ar <sub>5</sub>	-COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -Si(OiPr) <sub>3</sub>	-COO-CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -Si(OiPr) <sub>3</sub>	-CH <sub>2</sub> -COO-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> - Si(OiPr) <sub>3</sub>	-CH <sub>2</sub> -COO-CH <sub>2</sub> - C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> - Si(OiPr) <sub>3</sub>	-CH <sub>2</sub> -COO- (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -Si(OiPr) <sub>3</sub>	-CH <sub>2</sub> -COO-CH <sub>2</sub> - C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> - Si(OiPr) <sub>3</sub>
Ar <sub>4</sub>	-	-	-	-	-	-
Ar <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-
Ar <sub>2</sub>						
Ar <sub>1</sub>						
K	0	0	0	0	0	0
化合物	257	258	259	260	270	271

【0124】本発明の電子写真感光体における最表面層中の一般式(Ia)または(Ib)で表される化合物の含有量は、最表面層の全固形分中の5～50重量%の範囲、好ましくは10～40重量%である。

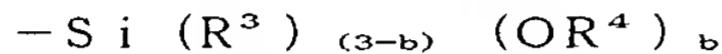
【0125】〔架橋性化合物〕本発明に用いられる架橋性化合物とは、前記一般式(Ia)または(Ib)中のGで表されるSi含有ガラス質サブユニットの部分と結合しうる硬化型の化合物である。前記一般式(Ia)または(Ib)で表される化合物と後述のケイ素含有微粒子のみで架橋硬化して、ある程度の機械的強度と電荷輸送性とを併有する最表面層を形成することも可能ではあるが、表面性や強度などの膜特性をさらに良好にするために、このような架橋性化合物を用いることが必須となる。

【0126】このような架橋性化合物としては、公知の反応性シリコーン化合物を用いることができる。具体的には、シリコーンハードコート剤などの市販のコーティング剤、複数の官能基を有する有機系シロキサン化合物、アルコキシシラン化合物、シランカップリング剤、およびそれらの混合物、などを用いることができる。

【0127】シランカップリング剤としては、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-β(アミノエチル)γ-ア

ミノプロピルトリエトキシシラン、テトラメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン等を挙げることができる。

【0128】市販のハードコート剤としては、KP-85、CR-39、X-12-2208、X-40-9740、X-41-1007、KNS-5300、X-40-2239(以上、信越シリコーン社製)、およびA\*

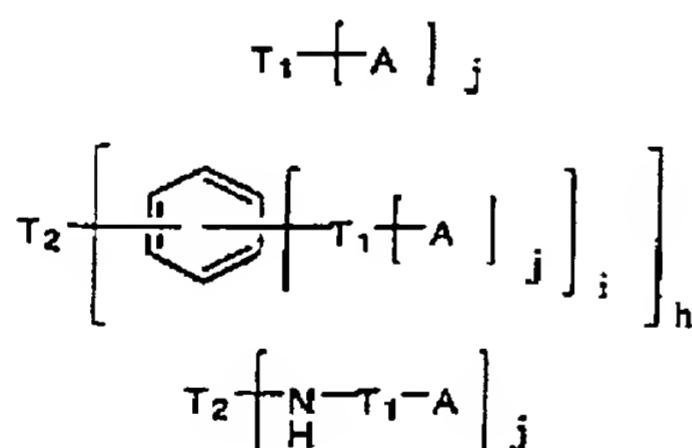


(式中、R<sup>3</sup>は水素、アルキル基、置換または未置換のアリール基を表し、R<sup>4</sup>は水素、アルキル基、トリアルキルシリル基を表し、bは1~3の整数を表す。)

【0130】第2の本発明では、このような構造の架橋性化合物を用いるため、該架橋性化合物に含まれる一般式(IV)の部分が、一般式(Ib)で表される化合物、あるいは、架橋性化合物自身と反応し、Si-O-Si結合となって3次元的な架橋硬化膜を形成して行く。

【0131】一般式(Ib)で表される化合物も一般式(IV)で表される構造と同様の部分を有しているので、一般式(Ib)で表される化合物自身のみで硬化膜を形成することも可能であるが、上記構造の架橋性化合物は2個以上的一般式(IV)の部分を有しているので、該架橋性化合物を用いることにより、硬化膜の架橋構造が3次元的になり、より強い機械強度を有するようになると考えられ、好ましい態様である。また、当該架橋性化合物には、一般式(Ib)で表される化合物におけるDで表される可撓性有機サブユニットと同様、架橋硬化膜に適度な可撓性を与える役割もある。

【0132】上記架橋性化合物における一般式(IV)で表される置換基の数としては、2以上であることが必須



【0137】(式中、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>は枝分かれしていてよい2価あるいは3価の炭化水素基を表し、Aは一般式(IV)で表される置換基を示し、h、i、jは1~3の整数であり、かつ、分子内のAの数が2以上となるように選ばれる。)

【0138】下記表に、一般式(V)で表される化合物

\*Y42-440、AY42-441、AY49-208(以上、東レダウコーニング社製)等を挙げることができる。

【0129】第2の本発明では、架橋性化合物として、少なくとも下記一般式(IV)で表される置換基を2以上有する化合物を用いることが必須となる。

一般式(IV)

であるが、より密な架橋構造とし、得られる架橋硬化膜の機械的強度を高めるためには、3以上であることが好ましい。

【0133】一般式(IV)で表される置換基を2以上有する化合物としては、下記一般式(V)で表される化合物であることが望ましい。

一般式(V)

【0134】

【化18】

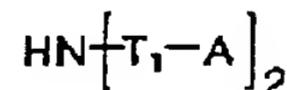
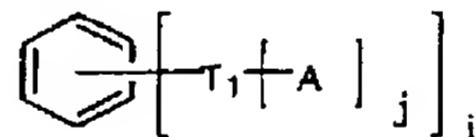


【0135】(式中、Aは一般式(IV)で表される置換基を示し、Bは枝分かれを含んでも良い2価以上の炭化水素基、2価以上のアリール基、-NH-、の少なくとも1つ、あるいはそれらを組み合わせて構成され、nは2以上の整数を表す。)

特に、一般式(V)で表される化合物としては、下記一般式のいずれかで表される化合物であることが望ましい。

【0136】

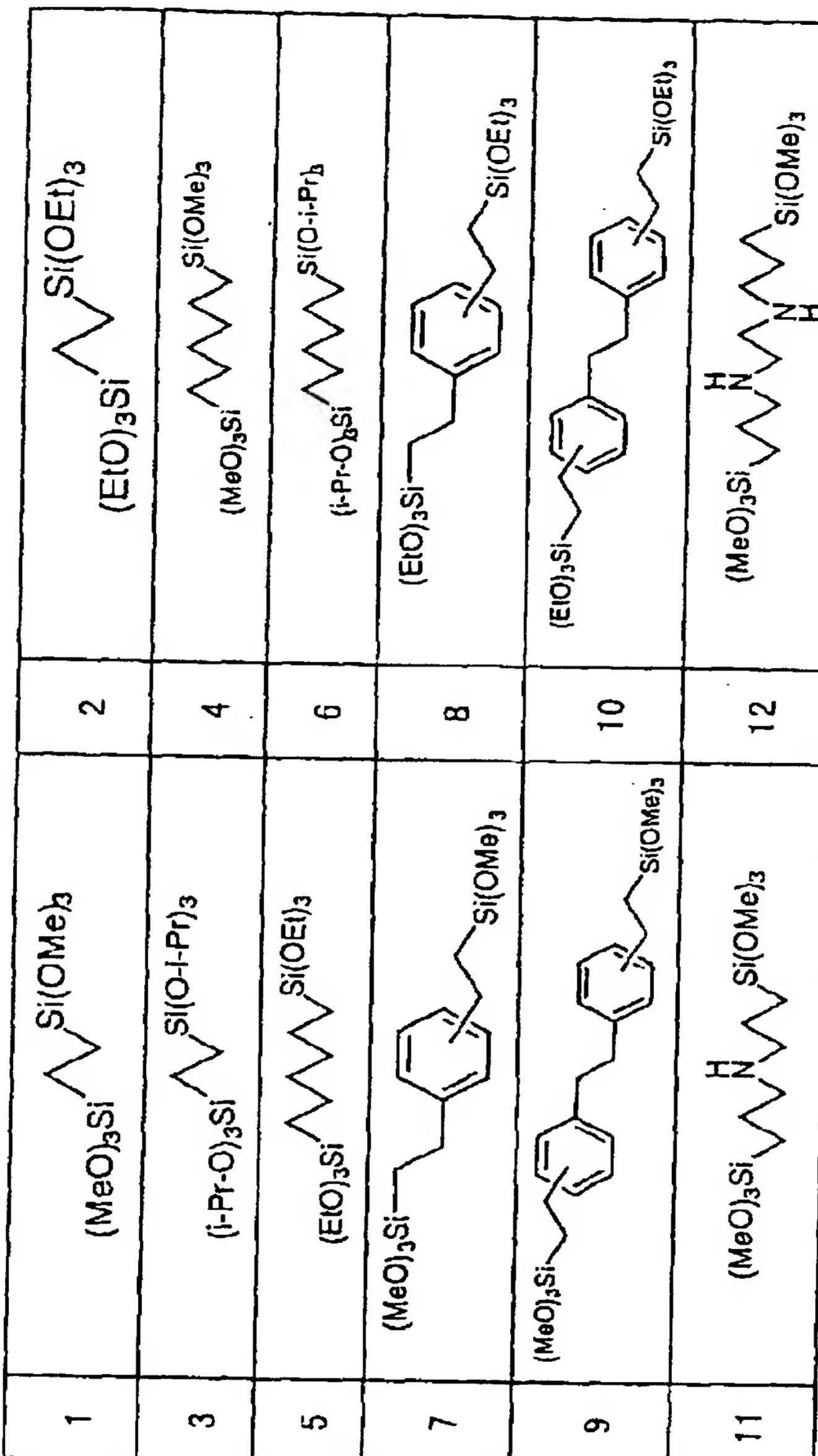
【化19】



の具体例を示す。なお、下記表における化合物の番号に「V-」を冠した記号を本明細書における例示化合物の記号とする(例えば、化合物の番号が「7」のものは「例示化合物(V-7)」となる)。

【0139】

【表53】



【0140】本発明の電子写真感光体における最表面層中の架橋性化合物の含有量は、最表面層の全固形分中の20～80重量%の範囲であり、好ましくは30～70重量%の範囲である。

【0141】〔ケイ素含有微粒子〕第1の本発明において必須の構成成分であるケイ素含有微粒子とは、構成元素にケイ素を含む微粒子であり、具体的には、コロイダルシリカおよびシリコーン微粒子等が挙げられる。コロイダルシリカおよびシリコーン微粒子はそれぞれ単独で用いてもよいし、双方併用してもよい。

【0142】本発明においてケイ素含有微粒子として用いられるコロイダルシリカは、平均粒子径1～100nm、好ましくは10～30nmの酸性もしくはアルカリ

性の水分散液、あるいはアルコール、ケトン、エステル等の有機溶媒中に分散させたものから選ばれ、一般に市販されているものを使用することができる。

【0143】コロイダルシリカを添加することにより、前記一般式(Ia)で表される化合物と、架橋性化合物との架橋構造を阻害することなく、電子写真感光体の表面性状を改善することができる。即ち、電子写真感光体表面の耐汚染物付着性、潤滑性を向上させ、かつ、該コロイダルシリカが前記一般式(Ia)中のGで表されるSi含有ガラス質サブユニットの部分、あるいは架橋性化合物と、結合した状態で電子写真感光体表面の最表面層に保持されているため、長期間にわたって良好な耐汚染物付着性、潤滑性を維持することができる。

【0144】本発明の電子写真感光体における最表面層中のコロイダルシリカの固形分の含有量は、最表面層の全固形分中の1～50重量%の範囲であり、好ましくは5～30重量%の範囲である。

【0145】本発明においてケイ素含有微粒子として用いられるシリコーン微粒子は、球状で、平均粒子径1～500nm、好ましくは10～100nmの、シリコーン樹脂粒子、シリコーンゴム粒子、シリコーン表面処理シリカ粒子から選ばれ、一般に市販されているものを使用することができる。

【0146】シリコーン微粒子は、化学的に不活性で、樹脂への分散性に優れる小径粒子であり、さらに十分な特性を得るために必要とされる含有量が低いため、前記一般式(I a)で表される化合物と、架橋性化合物との架橋反応を阻害することなく、電子写真感光体の表面性状を改善することができる。即ち、強固な架橋構造中に均一に取り込まれた状態で、電子写真感光体表面の潤滑性、撥水性を向上させ、長期間にわたって良好な耐摩耗性、耐汚染物付着性を維持することができる。

【0147】本発明の電子写真感光体における最表面層中のシリコーン微粒子の含有量は、最表面層の全固形分中の0.1～10重量%の範囲であり、好ましくは0.5～5重量%の範囲である。

【0148】〔最表面層に添加し得るその他の成分〕最表面層を構成する架橋硬化膜は、既述の如き各構成成分からなるが、さらに目的に応じてその他種々の成分を添加してもよい。

【0149】感光体表面へのトナーや紙粉などの付着防止効果をさらに高めるため、フッ素含有化合物を加えてよい。フッ素含有化合物としては、具体的には、(トリデカフルオロー-1, 1, 2, 2-テトラヒドロオクチル)トリエトキシシラン、(3, 3, 3-トリフルオロプロピル)トリメトキシシラン、3-(ヘプタフルオロイソプロポキシ)プロピルトリエトキシシラン、1H, 1H, 2H, 2H-ペーフルオロアルキルトリエトキシシラン、1H, 1H, 2H, 2H-ペーフルオロデシルトリエトキシシラン、1H, 1H, 2H, 2H-ペーフルオロオクチルトリエトキシシラン等が挙げられる。

【0150】フッ素含有化合物が、前記一般式(I a)または(I b)で表される化合物と架橋重合反応可能なアルコキシリル基やシラノール基などを有することは、該フッ素含有化合物の添加による最表面層の機械的強度の低下が少なく、さらに望ましい。

【0151】これらフッ素含有化合物の添加量としては、架橋硬化膜の成膜性に問題が生じる場合があるため、最表面層の全固形分中20重量%以下とすることが望ましく、15重量%以下とすることがより望ましいが、前記一般式(I a)または(I b)で表される化合物と架橋重合反応可能なフッ素含有化合物である場合には、40重量%程度添加することも可能である。

【0152】さらに、帯電手段で発生するオゾン等の酸化性ガスによる劣化をより効果的に防止する目的で、酸化防止剤を添加してもよい。感光体表面の機械的強度を高めると、感光体が酸化性ガスにより長い間接触することになるため、最表面層には従来より高い耐酸化性が要求される。最表面層は、酸化防止剤を添加することによって十分な耐酸化性が付与されるが、本発明の電子写真感光体では、前記一般式(I a)または(I b)で表される化合物におけるFで表されるサブユニットの構造として、耐酸化性のあるものを採用することにより、より高い耐酸化性を有するものとなる。

【0153】酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール系あるいはヒンダードアミン系のものが望ましく、有機イオウ系酸化防止剤、フォスファイト系酸化防止剤、ジチオカルバミン酸塩系酸化防止剤、チオウレア系酸化防止剤、ベンズイミダゾール系酸化防止剤、などの公知の酸化防止剤を用いてよい。これら酸化防止剤の添加量としては、最表面層の全固形分中15重量%以下が望ましく、10重量%以下がさらに望ましい。

【0154】〔電子写真感光体の導電性支持体〕本発明の電子写真感光体に用いられる導電性支持体としては、従来から電子写真感光体の導電性支持体として使用されている如何なる素材も使用することができ、不透明または実質的に透明であるものが使用できる。例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ステンレス鋼等の金属類、アルミニウム、チタン、ジルコニウム、ニッケル、クロム、ステンレス鋼、金、白金、酸化銀、酸化インジウム、ITO等の薄膜を設けたプラスチックフィルム、ガラスおよびセラミックス等、あるいは導電性付与剤を塗布または含浸させた紙、プラスチックフィルム、ガラスおよびセラミックス等を挙げることができる。導電性基体の形状は、ドラム状、シート状、プレート状等、使用目的に合わせて適宜選択することができる。

【0155】また、導電性支持体の表面は、必要に応じてかつ画質に影響のない範囲で、各種の処理を行うことができる。例えば、表面の酸化処理(陽極酸化処理等)、薬品処理、液体ホーニング、砂目立て等による粗面化処理や、その他薬品処理、着色処理等を行うことができる。導電性支持体表面の酸化処理や粗面化処理は、導電性支持体の表面を粗面化するのみならず、その上に塗布される層の表面をも粗面化し、露光用光源としてレーザー等の可干渉光源を用いた場合に問題となる導電性支持体表面および/または積層膜界面での正反射による干渉縞の発生を防止するという効果を発揮し得る。

【0156】〔電子写真感光体の層構成〕本発明の電子写真感光体は、その層構成に関わらず、最表面層が既述の通り、第1の本発明の構成、または、第2の本発明の構成(以下、総合して「本発明の構成を為す層」という場合がある)となっており、また層構成としては、以下のものが挙げられる。

【0157】①導電性支持体上に、電荷輸送層および電荷発生層からなる積層型の感光層が設けられ、さらにその上層に表面保護層が設けられてなる層構成。この場合、電荷輸送層および電荷発生層の積層順序としては、いずれが上層であっても良く、さらにそれぞれが積層された構成であってもよい。そして、最上層である表面保護層が、本発明の構成を為す層となっている。

【0158】②導電性支持体上に、電荷輸送層および電荷発生層からなる積層型の感光層が設けられてなる層構成。この場合、電荷輸送層および電荷発生層の積層順序としては、いずれが上層であっても良く、さらにそれぞれが積層された構成であってもよい。そして、電荷輸送層が上層である場合には、該電荷輸送層（電荷輸送層が積層されている場合には、このうちの最上層の電荷輸送層）が、電荷発生層が上層である場合には、該電荷発生層（電荷発生層が積層されている場合には、このうちの最上層の電荷発生層）が、本発明の構成を為す層となっている。

【0159】③導電性支持体上に、電荷輸送機能および電荷発生機能の双方を併せ持つ单層型の感光層が設けられ、さらにその上層に表面保護層が設けられてなる層構成。この場合、最上層である表面保護層が、本発明の構成を為す層となっている。

【0160】④導電性支持体上に、電荷輸送機能および電荷発生機能の双方を併せ持つ单層型の感光層のみが設けられてなる層構成。この場合、当該感光層が、本発明の構成を為す層となっている。

【0161】尚、本発明の電子写真感光体は、上記層構成において、少なくとも最表面層が本発明の構成を為す層であることが必須であるが、その他の層が本発明の構成を為す層であることも一向に差し支えなく、電子写真感光体表面の層全体としての機械的強度向上を図る上では、むしろ好ましい態様といえる。

【0162】導電性支持体と感光層との間には、必要に応じて下引き層を設けてもよい。下引き層は、導電性支持体からの不必要的電荷の注入を阻止するために有効なものであり、感光体の帶電性を向上させる作用を有している。さらに、感光層と導電性支持体との接着性を向上させる作用も有している。

【0163】この下引き層に用いる結着樹脂は、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリアミド樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、フェノール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリビニルアルコール樹脂、水溶性ポリエスチル樹脂、ニトロセルロース、カゼイン、ゼラチン、ポリグルタミン酸、澱粉、スターチアセテート、アミノ澱粉、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、ジルコニウムキレート化合物、チタニルキレート化合物、チタニ

ルアルコキシド化合物、有機チタニル化合物、シランカップリング剤等の公知の材料を用いることができ、これらの材料は単独で、または2種以上を混合して用いることができる。

【0164】また、この下引き層には、酸化チタン、酸化ケイ素、酸化ジルコニウム、チタン酸バリウム、シリコーン樹脂等の微粒子を配合することができる。下引き層の乾燥膜厚としては、0.01～10μmの範囲が適当であり、より好ましくは0.05～2μmの範囲である。

【0165】下引き層の塗布方法としては、ブレードコーティング法、ワイヤーバーコーティング法、スプレーコーティング法、浸漬コーティング法、ビードコーティング法、エアーナイフコーティング法、カーテンコーティング法等の通常の方法を用いることができる。

【0166】【表面保護層】本発明の構成を為す表面保護層は、前記本発明の必須構成成分に、必要に応じて、フッ素含有化合物、酸化防止剤、溶剤等を混合した塗布液を調合し、該塗布液を導電性支持体上に形成された感光層の上に塗布した後、加熱して架橋硬化させることにより形成することができる。尚、感光層の形成については後述する。

【0167】液粘度調整のためなど、必要に応じて塗布液調合時に使用する溶剤としては、メタノール、エタノール、n-ブロパノール、n-ブタノール、ベンジルアルコール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサン、酢酸メチル、酢酸n-ブチル、ジオキサン、テトラヒドロフラン、メチレンクロライド、クロロホルム等の通常の有機溶剤を、単独あるいは2種以上混合して用いることができる。

【0168】塗布方法としては、ブレードコーティング法、ワイヤーバーコーティング法、スプレーコーティング法、浸漬コーティング法、ビードコーティング法、エアーナイフコーティング法、カーテンコーティング法等の通常の方法を採用することができる。表面保護層の乾燥膜厚としては、1～10μm程度とするのが好ましい。

【0169】架橋硬化反応を行う際には無触媒で行ってもよいが、適切な触媒を用いてもよい。触媒としては、塩酸、硫酸、蟻酸、酢酸、リン酸、トリフルオロ酢酸等の酸触媒、アンモニア、トリエチルアミン等の塩基、ジブチル錫ジアセテート、ジブチル錫ジオクトエート、オクエ酸第一錫等の有機錫化合物、テトラ-n-ブチルチタネート、テトライソプロピルチタネート等の有機チタン化合物、有機カルボン酸の鉄塩、マンガン塩、コバルト塩、亜鉛塩、ジルコニウム塩等が挙げられる。また、架橋硬化反応の際の温度は、特に制限はないが、好ましくは、室温～150℃の範囲に設定する。

【0170】【表面保護層を設けた場合の感光層】本発

明の構成を為す表面保護層を設けた場合、その下層に形成される感光層は、従来から公知のあらゆる感光体の感光層を採用することができ、電荷発生層と電荷輸送層を積層した積層型の感光層でもよいし、電荷発生材料を含有する単層型感光体でもよい。以下、積層型と単層型とに分けて説明する。

### 【0171】1. 積層型の感光層

積層型の感光層における電荷発生層は、少なくとも電荷発生材料および接着樹脂から形成される。

【0172】電荷発生材料としては、非晶質セレン、結晶性セレンーテルル合金、セレンーヒ素合金、その他セレン化合物およびセレン合金、酸化亜鉛、酸化チタン等の無機系光導電性材料、フタロシアニン系化合物、スクアリリウム系化合物、アントアントロン系化合物、ペリレン系化合物、アゾ系化合物、アントラキノン系化合物、ピレン系化合物、ピリリウム塩、チアピリリウム塩等の有機顔料あるいは染料が用いられる。これらの中でもフタロシアニン系化合物は光感度が高い為好適であり、具体的には、無金属フタロシアニン、オキシチタニウムフタロシアニン、ハロゲン化ガリウムフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン、ハロゲン化錫フタロシアニンが好ましい。

【0173】特に、X線回折スペクトルにおけるブラング角 ( $2q \pm 0.2^\circ$ ) の  $7.4^\circ$ 、 $16.6^\circ$ 、 $25.5^\circ$ 、 $28.3^\circ$  に強い回折ピークを持つ特定の結晶形を有するクロロガリウムフタロシアニン、あるいは、X線回折スペクトルにおけるブラング角 ( $2q \pm 0.2^\circ$ ) の  $7.5^\circ$ 、 $9.9^\circ$ 、 $12.5^\circ$ 、 $16.3^\circ$ 、 $18.6^\circ$ 、 $25.1^\circ$ 、 $28.3^\circ$  に強い回折ピークを持つ特定の結晶形を有するヒドロキシガリウムフタロシアニンは、可視光から近赤外光の広い領域の光に対して高い電荷発生効率を有しており、特に好ましいものである。

【0174】電荷発生層の結着樹脂としては、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、部分変性ポリビニルアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらの結着樹脂は、単独あるいは2種以上混合して用いることができる。

【0175】電荷発生材料と結着樹脂との配合比（重量比）は、10:1～1:10の範囲が好ましい。電荷発生層は、電荷発生材料と結着樹脂とを適當な溶剤に溶解、分散した塗布液を調製し、該塗布液を導電性支持体上、あるいは、導電性支持体上に形成された後述の電荷輸送層の上に塗布した後、加熱乾燥することにより形成することができる。

【0176】塗布液調製時に用いる溶剤としては、メタノール、エタノール、n-プロパノール、n-ブタノール、ベンジルアルコール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、酢酸メチル、酢酸n-ブチル、ジオキサン、テトラヒドロフラン、メチレンクロライド、クロロホルム等の通常の有機溶剤を、単独あるいは2種以上混合して用いることができる。

【0177】塗布方法としては、ブレードコーティング法、ワイヤーバーコーティング法、スプレーコーティング法、浸漬コーティング法、ビードコーティング法、エアナイフコーティング法、カーテンコーティング法等の通常の方法を採用することができる。電荷発生層の乾燥膜厚は、一般的には $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ が適当であり、より好みしくは $0.2 \sim 2.0 \mu\text{m}$ である。

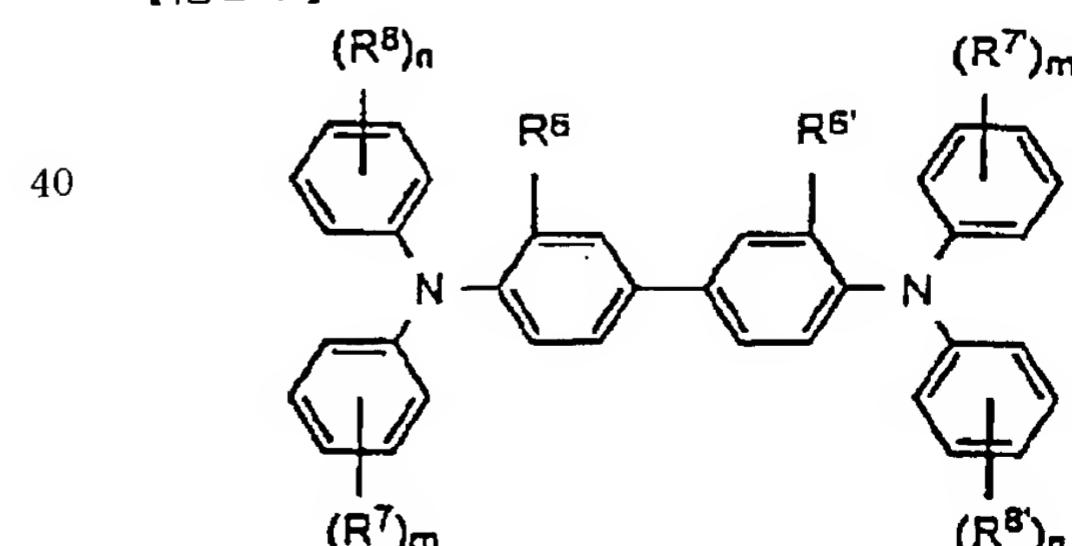
【0178】積層型の感光層における電荷輸送層は、少なくとも電荷輸送材料および結着樹脂から形成されるか、あるいは、高分子電荷輸送材料からなる。電荷輸送材料としては、p-ベンゾキノン、クロラニル、プロマニル、アントラキノン等のキノン系化合物、テトラシアノキノジメタン系化合物、2, 4, 7-トリニトロフルオレノン等のフルオレノン化合物、キサントン系化合物、ベンゾフェノン系化合物、シアノビニル系化合物、エチレン系化合物等の電子吸引性物質、トリアリールアミン系化合物、ベンジジン系化合物、アリールアルカン系化合物、アリール置換エチレン系化合物、スチルベン系化合物、アントラセン系化合物、ヒドラゾン系化合物などが挙げられる。これらの電荷輸送材料は、単独または2種以上混合して用いることができる。

30 【0179】特に、下記一般式(VI)で表されるベンジン系化合物、および下記一般式(VII)で表されるトリフェニルアミン系化合物は、高い電荷(ホール)輸送能と優れた安定性を有しているため、特に好ましく用いることができる。

### 一般式 (VI)

[0180]

[化20]



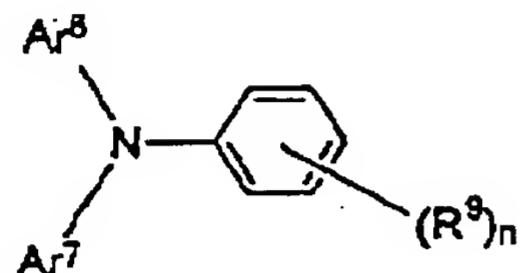
【0181】上記式中、 $R^s$  および  $R^s'$  は同一であつても異なつてもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 5 のアルキル基、炭素数 1 ~ 5 のアルコキシ基を表す。 $R^7$ 、 $R^7'$ 、 $R^8$  および  $R^8'$  は同一であつ

ても異なっていてもよく、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～5のアルキル基、炭素数1～5のアルコキシ基、炭素数1～2のアルキル基で置換されたアミノ基を表し、mおよびnは0～2の整数を表す。

一般式(VII)

【0182】

【化21】



【0183】上記式中、R<sup>9</sup>は、水素原子またはメチル

基、nは1または2を表す。Ar<sup>6</sup>Ar<sup>7</sup>は、置換または未置換のアリール基を表し、該置換基としてはハロゲン原子、炭素数1～5のアルキル基、炭素数1～5のアルコキシ基、炭素数1～2のアルキル基で置換されたアミノ基を表す。

【0184】上記一般式(VI)で表されるベンジジン系化合物の化合物例を、各置換基を特定することにより、下記表にまとめて示す。なお、下記表における化合物の番号に「VI-」を冠した記号を本明細書における例示化合物の記号とする（例えば、化合物の番号が「27」のものは「例示化合物(VI-27)」となる）。

【0185】

【表54】

化合物No.	$R_6, R_6'$	$(R_7)_m, (R_7')_m$	$(R_8)_n, (R_8')_n$	化合物No.	$R_6, R_6'$	$(R_7)_m, (R_7')_m$	$(R_8)_n, (R_8')_n$
1	CH <sub>3</sub>	H	H	28	C <sub>1</sub>	H	H
2	CH <sub>3</sub>	2-CH <sub>3</sub>	H	29	C <sub>1</sub>	2-CH <sub>3</sub>	H
3	CH <sub>3</sub>	3-CH <sub>3</sub>	H	30	C <sub>1</sub>	3-CH <sub>3</sub>	H
4	CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	H	31	C <sub>1</sub>	4-CH <sub>3</sub>	H
5	CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	2-CH <sub>3</sub>	32	C <sub>1</sub>	4-CH <sub>3</sub>	2-CH <sub>3</sub>
6	CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	3-CH <sub>3</sub>	33	C <sub>1</sub>	4-CH <sub>3</sub>	3-CH <sub>3</sub>
7	CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	34	C <sub>1</sub>	4-CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>
8	CH <sub>3</sub>	3, 4-CH <sub>3</sub>	H	35	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	H	H
9	CH <sub>3</sub>	3, 4-CH <sub>3</sub>	3, 4-CH <sub>3</sub>	36	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	2-CH <sub>3</sub>	H
10	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	H	37	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	3-CH <sub>3</sub>	H
11	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	H	38	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-CH <sub>3</sub>	H
12	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	H	39	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>
13	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	2-CH <sub>3</sub>	40	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-CH <sub>3</sub>
14	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	3-CH <sub>3</sub>	41	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	4-CH <sub>3</sub>

化合物No.	$R_8, R_{8'}$	$(R_7)_m, (R_{7'})_m$	$(R_8)_n, (R_{8'})_n$	化合物No.	$R_6, R_{6'}$	$(R_7)_m, (R_{7'})_m$	$(R_8)_n, (R_{8'})_n$
15	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-CH <sub>3</sub>	42	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	4-CH <sub>3</sub>
16	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	3, 4-CH <sub>3</sub>	43	OCH <sub>3</sub>	H	H
17	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	3-CH <sub>3</sub>	44	OCH <sub>3</sub>	2-CH <sub>3</sub>	H
18	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	4-CH <sub>3</sub>	45	OCH <sub>3</sub>	3-CH <sub>3</sub>	H
19	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	3-CH <sub>3</sub>	46	OCH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	H
20	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	4-CH <sub>3</sub>	47	OCH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>	4-CH <sub>3</sub>
21	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	48	OCH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-CH <sub>3</sub>
22	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4-OCH <sub>3</sub>	49	OCH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	4-CH <sub>3</sub>
23	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	50	OCH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	4-CH <sub>3</sub>
24	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	4-OCH <sub>3</sub>	51	CH <sub>3</sub>	2-N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	H
25	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	52	CH <sub>3</sub>	3-N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	H
26	CH <sub>3</sub>	4-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	4-OCH <sub>3</sub>	53	CH <sub>3</sub>	4-N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	H
27	H	3-CH <sub>3</sub>	H	54	CH <sub>3</sub>	4-Cl	H

【0187】また、上記一般式(VII)で表されるトリフエニルアミン系化合物の化合物例を、各置換基を特定することにより、下記表にまとめて示す。なお、下記表における化合物の番号に「VII-」を冠した記号を本明細書における例示化合物の記号とする（例えば、化合物の

番号が「27」のものは「例示化合物(VII-27)」となる）。

【0188】

【表56】

141

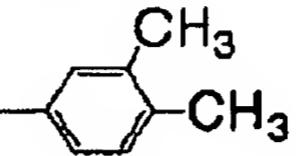
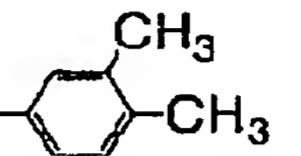
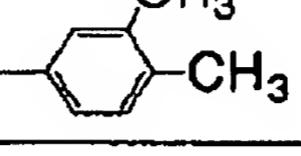
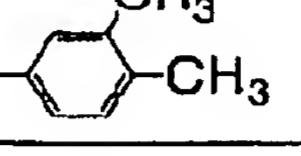
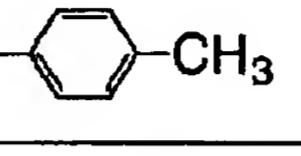
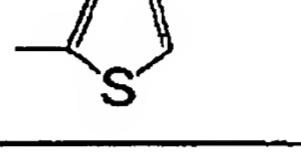
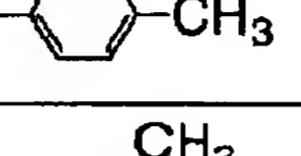
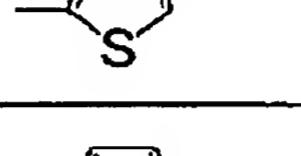
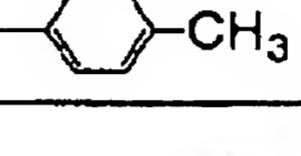
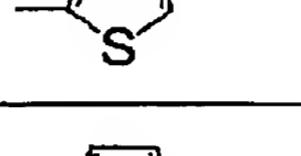
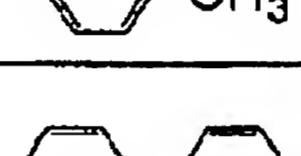
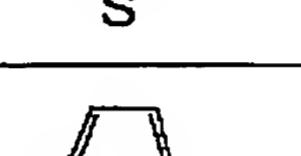
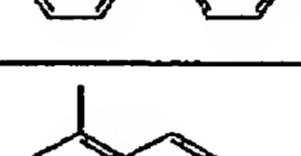
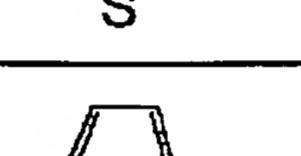
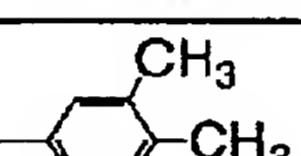
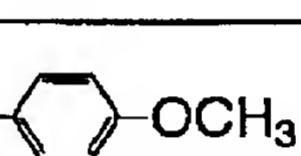
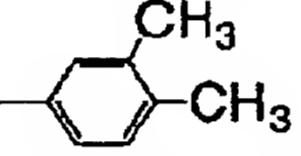
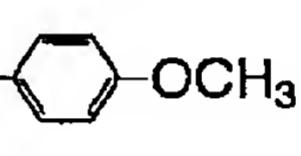
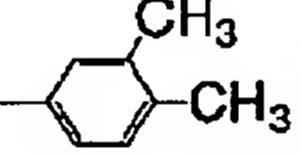
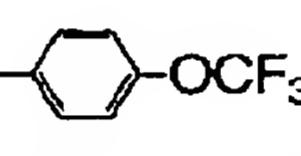
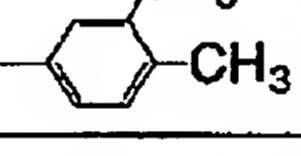
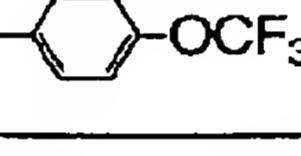
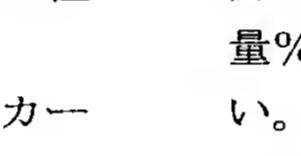
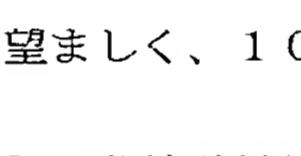
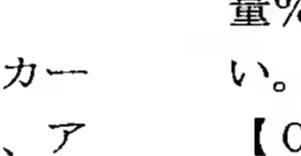
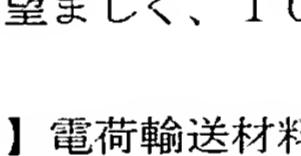
142

化合物 No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>	化合物 No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>
1	4-CH <sub>3</sub>	—	—	25	4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—
2	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	26	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
3	4-CH <sub>3</sub>	—	—	27	4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—
4	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	28	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
5	4-CH <sub>3</sub>	—	—	29	4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—
6	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	30	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
7	4-CH <sub>3</sub>	—	—	31	4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—
8	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	32	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—
9	4-CH <sub>3</sub>	—	—	33	4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—
10	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	34	3, 4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—
11	4-CH <sub>3</sub>	—	—	35	4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—
12	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	36	3, 4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—
13	4-CH <sub>3</sub>	—	—	37	4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—
14	3, 4-CH <sub>3</sub>	—	—	38	3, 4-CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	—

【0189】

40 【表57】

化合物 No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>	化合物 No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>
15	4-CH <sub>3</sub>			39	4-CH <sub>3</sub>		
16	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>		40	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	
17	4-CH <sub>3</sub>			41	4-CH <sub>3</sub>		
18	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>		42	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	
19	4-CH <sub>3</sub>			43	4-CH <sub>3</sub>		
20	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>		44	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	
21	4-CH <sub>3</sub>			45	4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	
22	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>		46	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	
23	4-CH <sub>3</sub>			47	4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	
24	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>		48	3, 4-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	

化合物No.	R <sub>9</sub>	Ar <sub>8</sub>	Ar <sub>7</sub>
49	4-CH <sub>3</sub>		
50	3, 4-CH <sub>3</sub>		
51	4-CH <sub>3</sub>		
52	3, 4-CH <sub>3</sub>		
53	4-CH <sub>3</sub>		
54	3, 4-CH <sub>3</sub>		
55	4-CH <sub>3</sub>		
56	3, 4-CH <sub>3</sub>		
57	4-CH <sub>3</sub>		
58	3, 4-CH <sub>3</sub>		
59	4-CH <sub>3</sub>		
60	3, 4-CH <sub>3</sub>		
61	4-CH <sub>3</sub>		
62	3, 4-CH <sub>3</sub>		

【0191】これらの電荷輸送材料は、単独または2種以上混合して用いることができる。

【0192】電荷輸送層の結着樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、シリコーン樹脂、シリコーン-アルキッド樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、スチレン-アクリル樹脂、スチレン-アルキッド樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシランなどの公知の樹脂を用いることができる。

【0193】一方、高分子電荷輸送材料としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシランなどの電荷輸送性を有する公知のものを用いることができる。例えば、米国特許第4,801,517号明細書等に示されているポリエステル系高分子電荷輸送材料は、高い電荷輸送性を有しており、好ましいものである。電荷輸送層には、帯電装置で発生するオゾン等の酸化性ガスによる劣化を防止する目的で、酸化防止剤を添加してもよい。たとえ表面保護層があったとしても、酸化性ガスが表面保護層を透過して電荷輸送層まで浸入することがあり、これによる酸化劣化を防止するため酸化防止剤を添加することが好ましい。酸化防止剤としては、前記表面保護層に用いるものと同様のものを用いることができる。酸化

防止剤の添加量としては電荷輸送層の全固形分の15重量%以下が望ましく、10重量%以下がさらに望ましい。

【0194】電荷輸送材料と結着樹脂との配合比（重量比）は、1:9~7:3の範囲が好ましい。電荷輸送層は、電荷輸送材料と結着樹脂と、さらに必要に応じて酸化防止剤とを適当な溶剤に溶解、分散した塗布液を調製し、該塗布液を導電性支持体上、あるいは、導電性支持体上に形成された電荷発生層の上に塗布した後、加熱乾燥することにより形成することができる。

【0195】塗布液調製時に用いる溶剤としては、ベンゼン、トルエン、キシレン、クロロベンゼン等の芳香族炭化水素類、アセトン、2-ブタノン等のケトン類、塩化メチレン、クロロホルム、塩化エチレン等のハロゲン化脂肪族炭化水素類、テトラヒドロフラン、エチルエーテル、ジオキサン等の環状もしくは直鎖状のエーテル類等の通常の有機溶剤を、単独あるいは2種以上混合して用いることができる。

【0196】電荷輸送層の塗布方法は、表面保護層や電荷発生層で挙げたものと同じ公知の方法を採用することができる。電荷輸送層の乾燥膜厚は5~50μmであり、好ましくは10~40μmである。

【0197】2. 単層型の感光層  
単層型の感光層の場合は、前記の電荷発生材料と結着樹脂を含有して形成される。結着樹脂としては、前記電荷発生層および電荷輸送層に用いられる結着樹脂と同様のものを用いることができる。単層型の感光層中の電荷発

生材料の含有量は、感光層の全固形分の10～85重量%程度、好ましくは20～50重量%とする。

【0198】单層型の感光層には、必要に応じて電荷輸送材料を添加してもよい。その添加量は感光層の全固形分の5～50重量%とすることが好ましい。さらに单層型の感光層には、必要に応じて電荷輸送層の場合と同様の理由から酸化防止剤を添加してもよい。その添加量は感光層の全固形分の15重量%以下が好ましく、より好ましくは10重量%以下である。

【0199】单層型の感光層は、電荷発生材料と結着樹脂と、さらに必要に応じて電荷輸送材料と酸化防止剤とを適当な溶剤に溶解、分散した塗布液を調製し、該塗布液を導電性支持体上に塗布した後、加熱乾燥することにより形成することができる。塗布に用いる溶剤や塗布方法は、電荷発生層や電荷輸送層のところで述べたものと同様のものを用いることができる。单層型の感光層の膜厚は5～50μm程度であり、10～40μmとすることがさらに好ましい。

【0200】【表面保護層を設けない場合の感光層】表面保護層を設けない場合には、既述の如く、導電性支持体表面に形成された感光層の最表面層が本発明の構成を為す層となる。感光層としては、積層型および单層型の2通りがある。

【0201】積層型の感光層の場合、電荷輸送層が表面であれば電荷輸送層が、電荷発生層が表面であれば電荷発生層が、本発明の構成を為す層となる。この場合、最表面層に、上記【表面保護層を設けた場合の感光層】として説明した電荷輸送層あるいは電荷発生層の構成に代えて、本発明の構成を為す層の構成が採用され、他の層は、上記【表面保護層を設けた場合の感光層】として説明した構成がそのまま採用される。

【0202】但し、電荷発生層が、本発明の構成を為す層となる場合には、当該層中には、電荷発生材料を添加することが必要となる。電荷発生材料としては、上記【表面保護層を設けた場合の感光層】で説明した電荷発生層の場合と同様の材料を用いることができ、その添加量としては、電荷発生層の全固形分の10～60重量%が好ましく、より好ましくはの20～50重量%である。

【0203】また、電荷輸送層が、本発明の構成を為す層となる場合には、上記一般式(Ia)または(Ib)で表される化合物中のFで表される光電特性サブユニットが電荷輸送性を有するため、当該層に電荷輸送材料を添加することは、必須でない。勿論、電荷輸送材料を添加することも可能である。電荷輸送材料を添加する場合、上記【表面保護層を設けた場合の感光層】で説明した電荷輸送層の場合と同様の材料を用いることができ、その添加量としては、電荷輸送層の全固形分の5～50重量%が好ましく、より好ましくはの10～40重量%である。

【0204】一方、单層型の感光層の場合には、当該感光層自体が本発明の構成を為す層となる。但し、当該单層型の感光層中には、電荷発生材料を添加することが必要となる。電荷発生材料としては、上記【表面保護層を設けた場合の感光層】で説明した電荷発生層の場合と同様の材料を用いることができ、その添加量としては、感光層の全固形分の10～60重量%が好ましく、より好ましくはの20～50重量%である。

【0205】これら表面保護層を設けない場合の感光層における最表面層を形成するには、前記本発明の必須構成成分に、必要に応じて、電荷発生材料、電荷輸送材料、フッ素含有化合物、酸化防止剤、溶剤等を混合した塗布液を調合し、該塗布液を導電性支持体上に形成された感光層の上に塗布した後、加熱して架橋硬化させることにより形成することができる。

【0206】液粘度調整のためなど、必要に応じて塗布液調合時に使用する溶剤としては、メタノール、エタノール、n-ブロパノール、n-ブタノール、ベンジルアルコール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサン、酢酸メチル、酢酸n-ブチル、ジオキサン、テトラヒドロフラン、メチレンクロライド、クロロホルム等の通常の有機溶剤を、単独あるいは2種以上混合して用いることができる。

【0207】塗布方法としては、ブレードコーティング法、ワイヤーバーコーティング法、スプレーコーティング法、浸漬コーティング法、ビードコーティング法、エアーナイフコーティング法、カーテンコーティング法等の通常の方法を採用することができる。

【0208】架橋硬化反応を行う際には無触媒で行ってもよいが、適切な触媒を用いてもよい。触媒としては、塩酸、硫酸、蟻酸、酢酸、リン酸、トリフルオロ酢酸等の酸触媒、アンモニア、トリエチルアミン等の塩基、ジブチル錫ジアセテート、ジブチル錫ジオクトエート、オクエ酸第一錫等の有機錫化合物、テトラ-n-ブチルチタネート、テトライソプロピルチタネート等の有機チタン化合物、有機カルボン酸の鉄塩、マンガン塩、コバルト塩、亜鉛塩、ジルコニウム塩等が挙げられる。また、架橋硬化反応の際の温度は、特に制限はないが、好ましくは、室温～150℃の範囲に設定する。

【0209】【電子写真画像形成装置】以上の如き本発明の電子写真感光体は、従来公知のあらゆる電子写真画像形成装置に適用することができる。特に、本発明の電子写真感光体は、帯電手段により発生する酸化性ガスに対する耐性が高く、また、機械的なクリーニング手段を有する場合にも、機械的な強度の高い感光層を有するものであり、これら過酷な条件において使用される場合にも、良好な感光体特性を長期にわたり持続することができる。

【0210】具体的な電子写真画像形成装置の一例とし

ては、少なくとも上記本発明の電子写真感光体、帶電手段、および機械的なクリーニング手段を有する電子写真方式の画像形成装置であり、かつ帶電手段が接触帶電方式であることを特徴とするものである。その他、レーザー光学系やLEDアレイなどの露光手段、トナーなどを用いて像を形成する現像手段、トナー像を紙などの媒体に写し取る転写手段、トナー像を紙などの媒体に定着させる定着手段、感光体表面に残留している静電潜像を除去する除電手段、なども必要に応じて公知の方法で有してよい。

【0211】図1は、本発明の電子写真感光体を適用した電子写真画像形成装置の一例を示す概略構成図である。本発明の電子写真感光体である感光体10、接触帶電方式の帶電手段である帶電ロール12、レーザー露光光学系14、粉体トナーを用いた現像器16、転写用ロール18、除電装置19、機械的なクリーニング手段であるクリーニングブレード20、定着ロール22を有している。

【0212】尚、機械的なクリーニング手段とは、感光体表面に直接接触し、表面に付着しているトナー、紙粉、ゴミなどを除去するものであり、クリーニングブレード20のようなブレード形式の他、ブラシ、ロールなど公知の形式のものを適用することができる。

【0213】接触帶電方式の帶電手段とは、感光体10の表面に接触させた導電性部材に電圧を印加することにより感光体表面を帶電させるものであり、該導電性部材の形状としては、図1中の帶電ロール12のようなロール状の他、ブラシ状、ブレード状、あるいは、ピン電極状等何れでもよいが、特にロール状の導電性部材が好ましい。通常、ロール状導電性部材は、芯材としてのロール表面に弹性層が形成され、さらにその上に抵抗層が形成されて構成される。さらに必要に応じて抵抗層の外側に保護層を設けることもできる。

【0214】芯材の材質としては導電性を有するもので、一般には鉄、銅、真鍮、ステンレス、アルミニウム、ニッケル等が用いられる。またその他導電性粒子等を分散した樹脂成形品等を用いることもできる。弹性層の材質としては導電性あるいは半導電性を有する弹性体で、一般にはゴム材に導電性粒子あるいは半導電性粒子を分散したものである。

【0215】ゴム材としては、EPDM、ポリブタジエン、天然ゴム、ポリイソブチレン、SBR、CR、NBR、シリコーンゴム、ウレタンゴム、エピクロルヒドリンゴム、SBS、熱可塑性エラストマー、ノルボーネンゴム、フロロシリコーンゴム、エチレンオキシドゴム等が用いられる。

【0216】導電性粒子あるいは半導電性粒子としては、カーボンブラック、亜鉛、アルミニウム、銅、鉄、ニッケル、クロム、チタニウム等の金属、ZnO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>、ZnO

-TiO<sub>2</sub>、MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO-TiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、SnO<sub>2</sub>、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO、MgO等の金属酸化物が用いることができ、これらの材料は単独あるいは2種以上混合して用いても良い。

【0217】抵抗層および保護層は、結着樹脂に導電性粒子あるいは半導電性粒子を分散し、その抵抗を制御したものであり、結着樹脂としてはアクリル樹脂、セルロース樹脂、ポリアミド樹脂、メトキシメチル化ナイロン、エトキシメチル化ナイロン、ポリウレタン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリビニル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリチオフェン樹脂、PFA、FEP、PET等のポリオレフィン樹脂、スチレンブタジエン樹脂等が用いられる。導電性粒子あるいは半導電性粒子としては、弹性層と同様のカーボンブラック、金属、金属酸化物が用いられる。抵抗層および保護層の抵抗率としては、10<sup>3</sup>～10<sup>14</sup>Ωcm、好ましくは10<sup>5</sup>～10<sup>12</sup>Ωcm、さらに好ましくは10<sup>7</sup>～10<sup>12</sup>Ωcmがよい。また、抵抗層および保護層の膜厚としては、0.01～1,000μm、好ましくは0.1～500μm、さらに好ましくは0.5～100μmがよい。また必要に応じてヒンダードフェノール、ヒンダードアミン等の酸化防止剤、クレー、カオリン等の充填剤や、シリコーンオイル等の潤滑剤を添加することができる。

【0218】これらの層を形成する方法としては、上記各材料を適当な溶剤に溶解、分散させて塗布液を調製し、これを被塗布物に塗布することにより行うことができる。塗布する手段としては、ブレードコーティング法、ワイヤーバーコーティング法、スプレーコーティング法、浸漬コーティング法、ビードコーティング法、エアーナイフコーティング法、カーテンコーティング法等従来公知の手段を採用することができる。

【0219】上記帶電手段の導電性部材により、感光体を帶電させるには、導電性部材に電圧を印加する必要があるが、印加電圧は、直流電圧、あるいは直流電圧に交流電圧を重畠したものが好ましく、特に直流電圧に交流電圧を重畠することは、帶電の均一化および環境安定化の点から好ましい。

【0220】電圧の大きさとしては、直流電圧は要求される感光体帶電電位に応じて正または負の50～2,000Vが好ましく、特に100～1,500Vが好ましい。交流電圧を重畠する場合は、ピーク間電圧が400～3,000Vとすることが好ましく、より好ましくは800～2,500V、さらに好ましくは1,200～2,500Vである。交流電圧の周波数としては、50～20,000Hz、好ましくは100～5,000Hzである。

【0221】

【実施例】（実施例1）ホーニング処理を施したアルミニウムパイプ（長さ340mm、外径30mm）の外周

表面にジルコニウム化合物（商品名：オルガノチックスZC540、マツモト製薬社製）10部およびシラン化合物（商品名：A1110、日本ユニカ一社製）1部とイソプロパノール40部およびブタノール20部からなる溶液を浸漬コーティング法で塗布し、150°Cにおいて10分間加熱乾燥し、膜厚0.1μmの下引き層を形成した。

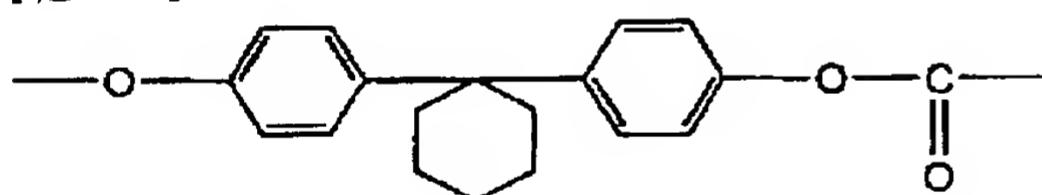
【0222】X線回折スペクトルにおけるプラグ角（ $2\theta \pm 0.2^\circ$ ）が、7.4°、16.6°、25.5°、28.3°に強い回折ピークを持つクロロガリウムフタロシアニン1部を、ポリビニルブチラール（エスレックBM-S、積水化学）1部、および酢酸n-ブチル100部と混合し、ガラスビーズとともにペイントシェーカーで1時間処理して分散して塗布液を調製し、得られた塗布液を前記下引き層上に浸漬コーティング法により塗布し、100°Cで10分間加熱乾燥して膜厚約0.15μmの電荷発生層を形成した。

【0223】例示化合物（VII-28）のトリフェニルアミン化合物2部、下記基本単位（VIII）で示される高分子化合物（粘度平均分子量39,000）3部をクロロベンゼン20部に溶解させて塗布液を調製し、得られた塗布液を前記電荷発生層上に浸漬コーティング法で塗布し、110°C、40分の加熱を行って膜厚20μmの電荷輸送層を形成した。

基本単位（VIII）

【0224】

【化22】



【0225】例示化合物（III-249）6部、イソプロパノール分散コロイダルシリカ（日産化学製、IPA-ST、固体分濃度30%）10部、シリコーンハードコート・コーティング剤（信越シリコン製、X-40-2239）10部を混合して塗布液を調製し、得られた塗布液を20°Cで二日間保管、熟成した後、前記電荷輸送層上にスプレーコーティング法で塗布した。30分放置して指触乾燥後、120°C、60分の加熱処理を行い、膜厚3μmの表面保護層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0226】（実施例2）実施例1と同様にして電荷輸送層まで形成した。例示化合物（III-270）35部、シリコーン処理シリカ微粒子（KP-X-100、球状、平均粒径100nm、信越化学社製）1部、シリコーンハードコート・コーティング剤（信越シリコン製、X-40-2239）50部、ジブチルエーテル8

10

20

20

30

30

40

0部を混合し、ガラスビーズとともにペイントシェーカーで1時間分散処理して塗布液を調製し、得られた塗布液に2%硫酸水6部を加えた後、前記電荷輸送層上にスプレーコーティング法で塗布した。30分放置して指触乾燥後、120°C、60分の加熱処理を行い、膜厚3μmの表面保護層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0227】（比較例1）電荷輸送層の膜厚を23μmと厚くし、表面保護層を形成しないことを除いては、実施例1と同様にして、比較例1の電子写真感光体を得た。

【0228】（比較例2）表面保護層の形成において、イソプロパノール分散コロイダルシリカを添加しないことを除いては、実施例1と同様にして、比較例2の電子写真感光体を得た。

【0229】（比較例3）表面保護層の形成において、シリコーン処理シリカ微粒子を添加しないことを除いては、実施例2と同様にして、比較例3の電子写真感光体を得た。

【0230】（比較例4）表面保護層の形成において、例示化合物（III-249）を添加しないことを除いては、実施例1と同様にして、比較例4の電子写真感光体を得た。

【0231】（比較例5）表面保護層の形成において、例示化合物（III-270）を添加しないことを除いては、実施例2と同様にして、比較例5の電子写真感光体を得た。

【0232】<耐刷性テスト>以上のようにして得られた実施例1～2および比較例1～5の各電子写真感光体を、富士ゼロックス製Laser Press 4160改造機（感光体のみを、上記実施例1～2および比較例1～5の各電子写真感光体に置き換えたもの）に装着し、高温高湿環境（28°C, 85%RH）において、耐刷性テストを行った。このLaser Press 4160改造機は、接触方式の帶電手段である帶電ロール、レーザー露光光学系、トナー現像器、転写ロール、機械的なクリーニング手段としてのクリーニングブレード、定着ロールを有している。

【0233】耐刷性の評価は、階調再現性および解像度再現性評価用テストパターンを5万枚印刷し、その印刷前後における画質評価、感光体表面の目視観察および感光体の表面層の摩耗量を測定することにより行った。なお、用紙としては酸性紙を用いた。これは、感光体表面への紙粉の付着による画質劣化を検出しやすくするためである。結果を下記表59に示す。

【0234】

【表59】

	5万枚印刷後の画質評価	5万枚印刷後の感光体表面状態	感光体摩耗量
実施例1	良好	初期と変化なし	0.4 μm
実施例2	良好	初期と変化なし	0.4 μm
比較例1	画像濃度が低下 画像欠陥が発生	傷が多発	12.1 μm
比較例2	高湿環境で解像度が低下	褐色付着物が発生	0.5 μm
比較例3	高湿環境で解像度が低下	褐色付着物が発生	0.5 μm
比較例4	画像濃度が著しく低下	初期と変化なし	0.2 μm
比較例5	画像濃度が著しく低下	初期と変化なし	0.2 μm

【0235】実施例1および2の電子写真感光体では、5万枚印刷後の感光体の表面層の摩耗量は小さく、感光体の表面状態にも変化が見られなかった。また、初期および5万枚印刷後のいずれの画質も、階調および解像度とともに良好であった。

【0236】比較例1の電子写真感光体では、画像濃度の低下が観測された。これは、5万枚印刷後の感光体の摩耗量が大きいため、光電特性が変化し、レーザー露光光学系により露光されても表面電位が十分に下がらなかつたためと推測される。また、現像剤、転写紙などの接触によるものと思われる筋状・点状の傷が感光体表面に多数発生しており、これが原因となって画像欠陥が発生するようになっていた。

【0237】比較例2および3の電子写真感光体では、5万枚印刷後の感光体表面に褐色の付着物が見られ、高温高湿環境下の画質評価では解像度パターンに画像ボケが発生し、解像度の低下が確認された。これは、帶電時に接触帶電ロールから発生する親水性の放電生成物が感光体表面に付着し、この付着物が高湿環境下で吸湿して表面抵抗を低下させたことによると推定される。

【0238】比較例4および5の電子写真感光体では、5万枚印刷後の感光体の表面層の摩耗量は小さいものの、1万枚印刷したあたりから画像濃度が低下し、5万枚印刷時にはほとんど画像が得られなかった。これは、表面保護層が電荷輸送特性を持たないため、明部電位が上昇し、光電特性が低下したことによると思われる。

【0239】(実施例3) ホーニング処理を施したアルミニウムパイプ(長さ340mm、外径30mm)の外周表面にジルコニウム化合物(商品名:オルガノチックスZC540、マツモト製薬社製)10部およびシラン化合物(商品名:A1110、日本ユニカ社製)1部とイソプロパノール40部およびブタノール20部からなる溶液を浸漬コーティング法で塗布し、150°Cにおいて10分間加熱乾燥し、膜厚0.1μmの下引き層を

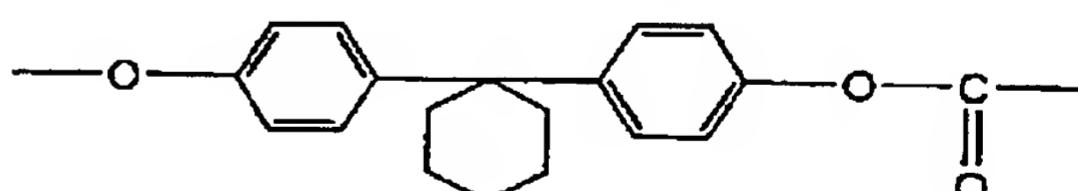
形成した。

【0240】X線回折スペクトルにおけるブレッギング角( $2\theta \pm 0.2^\circ$ )が、7.5°、9.9°、12.5°、16.3°、18.6°、25.1°、28.3°に強い回折ピークを持つヒドロキシガリウムフタロシアニン1部を、塩ビ酢ビ共重合樹脂(ユニオンカーバイド社製、ビニライトVMCH)1部、およびクロロベンゼン100部と混合し、ガラスビーズとともにペイントシェーカーで1時間処理して分散して塗布液を調製し、得られた塗布液を前記下引き層上に浸漬コーティング法により塗布し、100°Cで10分間加熱乾燥して膜厚約0.15μmの電荷発生層を形成した。

【0241】例示化合物(VI-27)のベンジジン化合物2部、下記基本単位(VIII)で示される高分子化合物(粘度平均分子量39,000)3部をクロロベンゼン20部に溶解させて塗布液を調製し、得られた塗布液を前記電荷発生層上に浸漬コーティング法で塗布し、110°C、40分の加熱を行って膜厚20μmの電荷輸送層を形成した。

【0242】

【化23】



【0243】例示化合物(III-255)6部、メチルイソブチルケトン分散コロイダルシリカ(日産化学製、MIBK-ST、固体分濃度30%)10部、シリコンハードコート・コーティング剤(信越シリコン製、X-40-2239)10部、ジブチルエーテル10部を混合して塗布液を調製し、得られた塗布液を20°Cで二日間保管、熟成した後、前記電荷輸送層上にスプレーコーティング法で塗布した。30分放置して指触乾燥後、120°C、60分の加熱処理を行い、膜厚3μmの表面

保護層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0244】(実施例4～7)表面保護層の形成において、例示化合物(III-249)の代わりに、実施例4では(III-3)、実施例5では(III-31)、実施例6では(III-145)、実施例7では(III-178)をそれぞれ用いたことを除き実施例1と同様にして本発明の電子写真感光体を得た。

【0245】(実施例8)実施例1と同様にして電荷輸送層まで形成した。例示化合物(III-249)6部、イソプロパノール分散コロイダルシリカ(日産化学製、IPA-ST、固形分濃度30%)10部、メチルトリメトキシシラン9部、ジメチルポリシロキサン(分子量:1500)1部を混合して塗布液を調製し、得られた塗布液を20℃で二日間保管、熟成した後、前記電荷輸送層上にスプレーコーティング法で塗布した。30分放置して指触乾燥後、120℃、60分の加熱処理を行い、膜厚3μmの表面保護層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0246】(実施例9)実施例3と同様にして電荷輸送層まで形成した。例示化合物(III-255)25部、シリコーン処理シリカ微粒子(KP-X-50、球状、平均粒径50nm、信越化学社製)1部、シリコーンハードコート・コーティング剤(信越シリコン製、X-40-2239)50部、ジブチルエーテル80部を混合し、ガラスビーズとともにペイントシェーカーで1時間分散処理して塗布液を調製し、得られた塗布液に1N塩酸水3部を加えた後、前記電荷輸送層上にスプレー

コーティング法で塗布した。30分放置して指触乾燥後、120℃、60分の加熱処理を行い、膜厚3μmの表面保護層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0247】(実施例10～13)表面保護層の形成において、例示化合物(III-270)の代わりに、実施例10では(III-3)、実施例11では(III-31)、実施例12では(III-145)、実施例13では(III-178)をそれぞれ用いたことを除き実施例2と同様にして本発明の電子写真感光体を得た。

【0248】(実施例14)実施例1と同様にして電荷輸送層まで形成した。例示化合物(III-270)35部、球状シリコーン処理シリカ微粒子(KP-X-100、平均粒径100nm、信越化学社製)1部、メチルトリメトキシシラン45部、ジメチルポリシロキサン(分子量:1500)5部、イソプロパノール50部を混合し、ガラスビーズとともにペイントシェーカーで1時間分散処理して塗布液を調製し、得られた塗布液に2%硫酸水6部を加えた後、前記電荷輸送層上にスプレーコーティング法で塗布した。30分放置して指触乾燥後、120℃、60分の加熱処理を行い、膜厚3μmの表面保護層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0249】<耐刷性テスト>このようにして得られた実施例3～14の各電子写真感光体について、上記実施例1と同様にして耐刷性テストを行った。結果を下記表60に示す。

【0250】

【表60】

	5万枚印刷後の画質評価	5万枚印刷後の感光体表面状態	感光体摩耗量
実施例3	良好	初期と変化なし	0. 2 $\mu$ m
実施例4	良好	初期と変化なし	0. 4 $\mu$ m
実施例5	良好	初期と変化なし	0. 3 $\mu$ m
実施例6	良好	初期と変化なし	0. 3 $\mu$ m
実施例7	良好	初期と変化なし	0. 2 $\mu$ m
実施例8	良好	初期と変化なし	0. 5 $\mu$ m
実施例9	良好	初期と変化なし	0. 2 $\mu$ m
実施例10	良好	初期と変化なし	0. 4 $\mu$ m
実施例11	良好	初期と変化なし	0. 3 $\mu$ m
実施例12	良好	初期と変化なし	0. 3 $\mu$ m
実施例13	良好	初期と変化なし	0. 2 $\mu$ m
実施例14	良好	初期と変化なし	0. 5 $\mu$ m

【0251】実施例3～14の電子写真感光体では、5万枚印刷後の感光体の表面層の摩耗量は小さく、光電特性も安定しており、また、現像剤、転写紙などの接触によるものと思われる筋状・点状の傷や、放電生成物の付着によるものと思われる画像ボケ、解像度の低下等も発生しなかった。従って、5万枚印刷後の画質においても、階調および解像度ともに良好であった。

【0252】(実施例15) 実施例1と同様にして電荷発生層まで形成した。例示化合物(VI-27)のベンジン化合物2部、下記基本単位で示される高分子化合物(粘度平均分子量39,000)3部をクロロベンゼン20部に溶解させた塗布液を前記電荷発生層上に浸漬コーティング法で塗布し、110℃、40分の加熱を行って膜厚20  $\mu$ mの電荷輸送層を形成した。

【0253】例示化合物(III-3)10部、例示化合物(V-1)5.5部、シリコーンハードコート・コートティング剤(信越シリコン製、X-40-2239)18部、酢酸7部、1N塩酸0.001部を混合して得られた塗布液を、前記電荷輸送層上に浸漬塗布し、30分放置して指触乾燥後、120℃、2時間の加熱処理を行い、膜厚約5  $\mu$ mの表面保護層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0254】(比較例6) 表面保護層を形成しないことを除いては、実施例15と同様にして、比較例6の電子写真感光体を得た。

【0255】(比較例7) 表面保護層の形成において、例示化合物(III-3)を添加しないことを除いては、実施例15と同様にして、比較例7の電子写真感光体を得た。

【0256】(比較例8) 例示化合物(III-1)の代わりにフェニルトリメトキシランを用いたことを除いては、実施例15と同様にして、比較例8の電子写真感光体を得た。なお、フェニルトリメトキシランとは、前記一般式(IV)で表される置換基を1つだけ有する化合物である。

【0257】<耐刷性テスト>以上のようにして得られた実施例15および比較例6～8の各電子写真感光体を、富士ゼロックス製Laser Press 4160改造機(感光体のみを、上記実施例15および比較例6～8の各電子写真感光体に置き換えたもの)に装着し、20℃、40%RHの環境において、耐刷性テストを行った。このLaser Press 4160改造機は、接触方式の帶電手段である帶電ロール、レーザー露光光学系、トナー現像器、転写ロール、機械的なクリーニング手段としてのクリーニングブレード、定着ロールを有している。

【0258】耐刷性の評価は、階調再現性および解像度再現性評価用テストパターンを10万枚印刷し、初期、5万枚、および10万枚の印刷後における画質評価、感光体表面の目視観察および感光体の表面層の摩耗量を測

定することにより行った。なお、用紙としては富士ゼロックス製PPC用紙(L、A4)を用いた。結果を下記表61に示す。

\*

\*【0259】

【表61】

	初期	5万枚印刷後		10万枚印刷後	
		画質	画質	摩耗量 (mm)	画質
実施例15	良好	良好	良好	1.1	2.8
比較例6	良好	印字濃度低下 画像欠陥発生	—	10.5	—
比較例7	良好	十数枚から濃度低下、 数十枚で印刷不能。	—	0.5	—
比較例8	良好	良好	印字濃度低下 画像欠陥発生	5.3	16.7

【0260】実施例15の電子写真感光体では、初期から10万枚印刷まで、256階調パターンおよび400dpi解像度パターンともに良好であり、摩耗量も小さく、また、感光体表面に大きな筋状の傷などはみられなかったことから、十分な機械強度を有していることがわかる。

【0261】比較例6の電子写真感光体では、初期画質は良好だったものの、5万枚印刷後は感光体表面に筋状・点状の傷が多発し、これが原因となって画像欠陥が発生するようになっていた。また、膜厚減少によると考えられる画像濃度低下が生じていた。よって、これ以上の印刷テストは行わなかった。

【0262】比較例7の電子写真感光体では、表面保護層が光電特性を有していない、すなわちキャリア輸送性能を有していないため、初期の数枚は印刷できるものの、十数枚の印刷で表面電位が減衰しなくなり印刷不能となる。表中の摩耗量の値は、画像が出なくなった状態のまま5万枚の印刷処理を行ったものである。

【0263】比較例8の電子写真感光体では、5万枚印刷後の画像特性に問題はなかったが、この段階で表面保護層は全て摩滅しており、10万枚印刷の後は、感光体表面に発生した傷による画像欠陥、および、膜厚減少による画像濃度低下が見られた。

【0264】(実施例16～21)表面保護層の形成において、例示化合物(III-3)の代わりに、実施例16では(III-13)、実施例17では(III-31)、実施例18では(III-32)、実施例19(II-145)、実施例20では(III-178)、実施例21では(III-255)をそれぞれ用いたことを除き実施例15と同様にして本発明の電子写真感光体を得た。このようにして得られた実施例16～21の各電子写真感光体について、上記実施例15と同様にして耐刷性テストを行った(ただし、5万枚までの耐久試験とした)。結果を下記表62に示す。

【0265】

【表62】

20

30

40

50

	初期	5万枚印刷後	
		画質	摩耗量 (mm)
実施例16	良好	良好	1.8
実施例17	良好	良好	1.2
実施例18	良好	良好	1.3
実施例19	良好	良好	1.0
実施例20	良好	良好	1.0
実施例21	良好	良好	1.5

【0266】(実施例22)実施例1と同様にして電荷発生層まで形成した。例示化合物(VI-27)2部、例示化合物(VII-28)1部、実施例15で電荷輸送層の形成に用いたのと同じ高分子化合物(粘度平均分子量39,000)3部をクロロベンゼン24部に溶解させた塗布液を前記電荷発生層上に浸漬コーティング法で塗布し、110℃、40分の加熱を行って膜厚20μmの電荷輸送層を形成した。

【0267】例示化合物(III-270)10部、例示化合物(V-1)5.5部、シリコーンハードコート・コーティング剤(信越シリコン製、X-40-2239)18部、酢酸7部、1N塩酸0.001部を混合して得られた塗布液を、前記電荷輸送層上に浸漬塗布し、30分間放置して指触乾燥後、120℃、2時間の加熱処理を行い、膜厚約5μmの表面保護層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0268】(実施例23)実施例22と同様にして電荷輸送層まで形成した。例示化合物(III-270)10部、例示化合物(V-1)5.5部、シリコーンハードコート・コーティング剤(信越シリコン製、X-40

—2239) 18部、フッ素含有シランカップリング剤(信越シリコン、KBM-7803)2部、ヒンダードフェノール系酸化防止剤(スマライザー、MDP-S)1部、酢酸7部、および、1N塩酸0.001部を混合して得られた塗布液を、前記電荷輸送層上に浸漬塗布し、30分間放置して指触乾燥後、120°C、2時間の加熱処理を行い、膜厚約5μmの表面保護層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0269】(実施例24)実施例22における電荷発生層を形成する際に用いるクロロガリウムフタロシアニンの代わりに、X線回折スペクトルにおけるブリッジ角( $2\theta \pm 0.2^\circ$ )が7.5°、9.9°、12.5°、16.3°、18.6°、25.1°、28.3°に強い回折ピークを持つ特定の結晶形を有するヒドロキシガリウムフタロシアニンを用いたことを除いては、実施例22と同様にして電荷発生層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0270】(実施例25)実施例23における電荷発生層を形成する際に用いるクロロガリウムフタロシアニンの代わりに、X線回折スペクトルにおけるブリッジ角( $2\theta \pm 0.2^\circ$ )が7.5°、9.9°、12.5°、16.3°、18.6°、25.1°、28.3°に強い回折ピークを持つ特定の結晶形を有するヒドロキシガリウムフタロシアニンを用いたことを除いては、実施例23と同様にして電荷発生層を形成し、本発明の電子写真感光体を得た。

【0271】(実施例26～28)表面保護層の形成において、例示化合物(V-1)の代わりに、実施例26では(V-3)、実施例27では(V-5)、実施例28では(V-7)をそれぞれ用いたことを除き実施例22と同様にして本発明の電子写真感光体を得た。なお、実施例28における例示化合物(V-7)としては、1-置換、および3-置換の混合物を用いた。

【0272】このようにして得られた実施例22～28の各電子写真感光体について、上記実施例15と同様にして耐刷性テストを行った(ただし、5万枚までの耐久試験とした)。結果を下記表63に示す。

### 【0273】

【表63】

10

	初期	5万枚印刷後	
		画質	摩耗量(mm)
実施例22	良好	良好	1.5
実施例23	良好	良好	2.3
実施例24	良好	良好	1.5
実施例25	良好	良好	2.3
実施例26	良好	良好	1.2
実施例27	良好	良好	0.9
実施例28	良好	良好	1.8

### 【0274】

【発明の効果】第1の本発明の電子写真感光体は、最表面層に一般式(Ia)で示される化合物とともにケイ素含有微粒子を含んでいるため、表面強度が高く光電特性も安定しており、同時に連続使用におけるトナーや紙粉、放電生成物等の付着汚染に対しても耐性が高い。

【0275】一方、第2の本発明の電子写真感光体は、最表面層が一般式(Ib)で表わされる化合物、および、一般式(IV)で表される置換基を2以上有する架橋性化合物をからなる、シロキサン系架橋硬化膜より形成されているため、光電特性を有しながら強い機械強度を実現している。そのため、電子写真方式の画像形成装置として用いた場合に高い耐久性を有しており、印刷のランニングコストを抑える効果がある。

【0276】これら本発明の電子写真感光体は、特に接触帶電方式、なかでも交流成分を有する接触帶電方式を採用した帶電手段や、機械的クリーニング手段を有する電子写真画像形成装置において用いた場合、その効果が著しい。

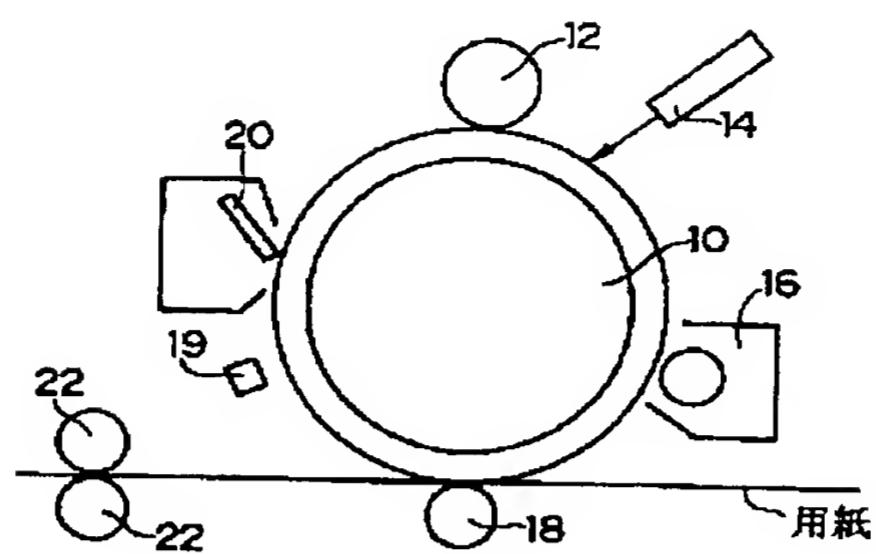
### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子写真感光体を適用した電子写真画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

### 40 【符号の説明】

- 10：感光体
- 12：帶電ロール(帶電手段)
- 14：レーザー露光光学系
- 16：現像器
- 18：転写用ロール
- 19：除電装置
- 20：クリーニングブレード(クリーニング手段)

【図1】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
G 03 G 5/147

識別記号  
5 0 2  
5 0 3

F I  
G 03 G 5/147  
5 0 2  
5 0 3